

# Skład wodoodpornych kremów ochronnych, a ich właściwości barierowe

Joanna KURPIEWSKA, Jolanta LIWKOWICZ - Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa; Kamila PADLEWSKA - Wyższa Szkoła Zawodowa Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia, Warszawa

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2012, 66, 9, 991-996

## Wstęp

Skóra rąk ma kontakt z wieloma substancjami szkodliwymi lub drażniącymi, jak detergenty, środki piorące i czyszczące, roztwory kwasów, zasad, soli i inne produkty przemysłu chemicznego, mokra gleba itp. Nawet woda może być szkodliwa, gdyż przy częstym kontakcie, lub w przypadku pracy w tzw. środowisku mokrym, następuje maceracja i odtłuszczenie naskórka. Do zawodów najbardziej narażonych na podrażnienia skóry rąk zalicza się pracowników służby zdrowia, mechaników, fryzjerów, kosmetyczki, drukarzy, pracowników budownictwa i wiele innych. Podrażnienie skóry objawia się najpierw jej suchością, następnie zaczerwienieniem, pieczeniem, łuszczeniem, potem pękaniem naskórka i stanem zapalnym skóry. Stany zapalne skóry – wyprysk kontaktowy alergiczny lub z podrażnienia – wymagają często długiego leczenia dermatologicznego. W niektórych zawodach (pielęgniarki, salowe, położne, kosmetyczki, fryzjerki, sprzątaczk) dolegliwości związane ze skórą rąk dotyczą nawet 30% badanych osób [1, 2]. W Unii Europejskiej zawodowe choroby skóry rąk znajdują się na czołowym miejscu na liście chorób zawodowych, a koszty leczenia, rent, odszkodowań sięgają pół miliarda EUR [3].

Najskuteczniejszym zabezpieczeniem skóry rąk przed substancjami szkodliwymi są rękawice ochronne, ale na niektórych stanowiskach pracy stosowanie ich jest niewygodne i uciążliwe. A na innych używanie rękawic jest zabronione, np. przy urządzeniach wirujących jak frezarki, tokarki, obrabiarki itp. Z reguły nie używa się rękawic podczas wykonywania czynności precyzyjnych, jak modelarstwo, prace konserwatorskie, naprawa silników i urządzeń. Ponadto, coraz więcej osób (ok. 6,4% populacji) ma uczulenie na gumę z kauczuku naturalnego, więc używanie rękawiczek zabiegowych jest dla nich bardzo uciążliwe [4].

## Środki ochrony skóry

Dla osób nieużywających rękawic, a narażonych na działanie substancji drażniących, opracowano środki ochrony skóry. Są to półpłynne lub o konsystencji kremu preparaty, które naniesione na powierzchnię skóry rąk wypełniają jej zagłębienia, wysychają i tworzą cienką, elastyczną błonę, stanowiącą barierę dla czynników szkodliwych i zapobiegają kontaktowym podrażnieniom skóry [3, 5].

Z uwagi na przeznaczenie środki ochrony skóry dzielą się na [6]:

- hydrofobowe – chroniące przed wodą i wodnymi roztworami soli, mydeł, detergentów, roztworami zasad i kwasów do 5% stężenia oraz roztworami innych substancji (nietoksycznych) rozpuszczalnych w wodzie
- hydrofilowe – chroniące przed związkami organicznymi i substancjami nierozpuszczalnymi w wodzie: olejami, smarami, smołą, żywicami, utwardzaczami i klejami, bezwodnymi lakierami, rozpuszczalnikami organicznymi i innymi bezwodnymi substancjami organicznymi
- chroniące przed promieniowaniem UV – stosowane do ochrony skóry w warunkach długotrwałego narażenia na promieniowanie UVA i UVB.

Nie ma uniwersalnych środków ochrony skóry. Kremy hydrofobowe nie mogą być stosowane jako ochrona rąk przed działaniem olejów czy smarów, gdyż substancje te rozpuszczają i zmywają warstwę ochronną a ponadto ułatwiają wnikanie szkodliwych substancji przez skórę. Kremy i żele hydrofilowe, które po naniesieniu na skórę rąk wysychają i tworzą na niej warstwę ochronną, rozpuszczają się w wodzie i ulegają zmywaniu. Dobór odpowiedniego środka ochronnego jest sprawą bardzo ważną. Niedopuszczalne na przykład jest stosowanie kremów nawilżających do rąk jako środka ochronnego przy pracach tzw. mokrych, co w praktyce zdarza się dość często.

Środki ochrony skóry nie podlegają niestety certyfikacji ani żadnej ocenie ich jakości prowadzonej przez tzw. stronę trzecią, toteż przy ich doborze można kierować się wyłącznie informacjami podawanymi przez producentów – zwykle na opakowaniu preparatu. Jednak z praktyki wynika, że deklaracje producentów nie zawsze pokrywają się z praktycznymi właściwościami barierowymi środków ochrony skóry. Należy pamiętać, że nawet najbardziej skuteczne kremy barierowe nie będą efektywne, jeżeli nie będą prawidłowo stosowane. Wyczerpujące informacje na temat wymagań doboru i stosowania zawiera broszura szkoleniowa „Środki ochrony skóry – kremy i żele barierowe” [7].

## Składniki wodoodpornych kremów ochronnych

W pracy podjęto próbę dokonania oceny właściwości ochronnych preparatów wodoodpornych – hydrofobowych na podstawie ich składu podawanego zazwyczaj na opakowaniu.

Oceniano osiem preparatów zakupionych w sklepach z produktami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) służących do ochrony skóry, pochodzących z Niemiec, Wielkiej Brytanii i Polski; podano ich skład zadeklarowany w międzynarodowym nazewnictwie INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients). Deklaracja ta musi znajdować się na opakowaniu produktu lub na dołączonej ulotce, gdy opakowanie jest za małe.

Preparaty ochronne zawierają substancje, które mają różne przeznaczenie [8].

Do najczęściej stosowanych substancji barierowych, których zadaniem jest ochrona skóry przed czynnikami szkodliwymi, jak woda, roztwory wodne soli, kwasów, zasad (do 5% stężenia), detergentów, mydeł itp. należą:

- wosk pszczeli – substancja naturalna, niejelczująca, o dużym kącie zwilżania, a więc silnie wodoodporna, dająca na skórze długo utrzymującą się warstwę – lanolina – tłuszczopót pozyskiwany z wełny owiec (potrzebny jest skład lanoliny). Pod względem chemicznym jest to kompleksowa mieszanina estrów i poliesterów wysoko-cząsteczkowych alkoholi i kwasów tłuszczowych, wolnych alkoholi i steroli oraz śladowej ilości kwasów i węglowodorów. Skład chemiczny lanoliny jest podobny do naturalnej wydzieliny gruczołów łojowych – sebum. Doskonale zmiękcza, natłuszcza i środek ochronny. Wadą jej jest miękkość, co wpływa na szybkie ścieranie z powierzchni skóry

- wazelina – mieszanina węglowodorów (to nie jest węglowodór) otrzymywana z ropy naftowej. Tworzy na naskórku hydrofobowy film i chroni przed przenikaniem wody i jej roztworów. Nie jest tłuszczem, więc nie jęlczeje. Wadą jest miękkość, ułatwiająca ścieranie i dość duża lepkość
- ozokeryt – naturalna substancja nazywana woskiem ziemnym, składająca się z mieszaniny węglowodorów, głównie parafinowych. Jest pozyskiwany z ropy naftowej. Stanowi namiastkę wosku pszczelego
- kwas stearynowy lub stearyna. Jest to mieszanina wyższych kwasów tłuszczowych, których głównym składnikiem jest kwas stearynowy. Ma bardzo duży kąt zwilżania, co świadczy o wysokiej wodoodporności. Nie jęlczeje, jest doskonałym podłożem dla preparatów wodoodpornych
- dimetikon – preparat silikonowy (krzemoorganiczny), ma słabe właściwości ochronne. Wadą silikonów jest pozostawianie trudnych do usunięcia śladów na przedmiotach, które się z nimi stykają.

Oprócz składników podstawowych, jakimi są substancje barierowe, środki ochrony skóry, zawierają: substancje zmiękczające, emolienty, substancje łagodzące podrażnienia skóry, witaminy, substancje poprawiające konsystencję, regulatory pH, emulgatory i konserwanty.

Zadaniem substancji zmiękczających jest uelastycznienie stałych środków barierowych: wosku, stearyny, ozokerytu i innych. Stosuje się zwykle oleje roślinne i oleje mineralne, np. parafinę. Wadą olejów roślinnych jest możliwość jęlczenia. Parafina wydaje się być środkiem idealnym, gdyż nie starzeje się tak szybko i sama stwarza warstwę ochronną.

Emolienty [9] są to substancje nawilżające skórę dłoni. Termin emolient można w kosmetyce odnieść do wielu, różniących się polarnościami naturalnych lub syntetycznych surowców, których wspólną cechą jest zapewnienie skórze odpowiedniego nawilżania, będącego efektem ich działania okluzyjnego. W literaturze można spotkać się z różną klasyfikacją związków zaliczanych do tej grupy. Mają pozytywny wpływ na stan naskórka. W analizowanych kremach są to np.: sorbitol, glikol propylenowy, gliceryna, mirystynian mirycylu, mirystynian izopropylu.

Substancje łagodzące podrażnienia skóry, tlenek cynku i pantenol, znajdowały się tylko w dwóch preparatach.

Witaminy – w kremach ochronnych stosowane są w małych ilościach. Zadaniem ich jest poprawa stanu skóry (niektóre witaminy są antyoksydantami, więc też chronią skórę). Zastosowano: tokoferol, kwas askorbinowy, retinol.

Substancje konsystencjo-twórcze dodawane są w celu nadania preparatom odpowiedniej gęstości. Najczęściej stosuje się: siarczan magnezu, stearynian glicerolu, stearynian magnezu, mirystynian izopropylu, alkohol cetylowy i stearylowy.

Regulatory pH mają dostosować odczyn preparatu do pH skóry. Zastosowano je w pięciu preparatach i były to: wodorotlenek potasu, kwas mlekowy, kwas cytrynowy.

Emulgatory umożliwiają tworzenie się emulsji typu woda w oleju lub olej w wodzie. Ponieważ we wszystkich preparatach, oprócz krajowego, zawarta jest woda, więc muszą zawierać emulgatory. Najczęściej stosowane są: lecytyna, lanolina i monostearynian glicerynowy (mono-, di- czy tristearynian?).

W środowisku wodnym szybko pojawiają się mikroorganizmy, więc do prawie wszystkich, oprócz krajowego, dodawane są konserwanty, najczęściej fenoksyetanol, metylparaben, propylparaben, kwas sorbinowy.

Z przeglądu składu poszczególnych preparatów ochronnych wiadać, że siedem na osiem badanych produktów stara się łączyć funkcje ochronne z kosmetycznymi. Z przeprowadzonych badań laboratoryjnych wynika, że właściwości barierowe takiego preparatu mogą być słabe, mimo zawartości właściwych substancji. Może to być spowodowane dziurawieniem warstwy okluzyjnej, tworzonej na skórze rąk przez substancje barierowe, przez inne składniki preparatu. Emolienty, a nawet woda, zawarta w większości preparatów, parując z powierzchni skóry dłoni mogą pozostawiać mikrokanaliki, ułatwiające penetrację substancji drażniących.

Tablica I

**Skład hydrofobowych kremów ochronnych**

Krem/kraj producenta	Deklarowane właściwości	Skład wg INCI
Krem A – Polska	Chroni skórę przed działaniem wody, wodnych roztworów, detergentów i soli oraz roztworów kwasowych i zasad do 5% stężenia	Cera Alba, Stearic Acid, Paraffinum Liquidum, Zinc Oxide
Krem B – Niemcy	Krem ochronny z witaminą E bez oleju mineralnego i silikonu. Chroni przed substancjami rozpuszczalnymi w wodzie i substancjami chemicznymi	Aqua, C12-15 Alkyl Benzoate, Isopropyl Palmitate, Zinc Stearate, Mirystyl Myristate, Cetearyl Alcohol, Cetearyl Glucoside, Cocoglycerides, Shorea Stenoptera Butter, Cera Alba, Methyl Hydroxyethylcellulose, Stearic Acid, Carrageenan, Helianthus Annus Seed Oil, Butyrospermum Parkii Butter, Phenoxyethanol, Triethylene Glycol, Imidazolidinyl Urea, Methylparaben, Propylparaben, Dehydroacetic Acid, Parfum, Potassium Hydroxide, Tocopheryl Acetate.
Krem C – Niemcy	Ochronny lotion przeciw wodnym substancjom. Stosować lotion regularnie przed i po pracy. Produkt nie powinien mieć kontaktu z oczami	Aqua, Mineral Oil, Glycerin, Ethylhexyl Stearate, Peg-7 Hydrogenated Castor Oil, Caprylic/Capric Triglycerides, Dibutyl Adipate, Peg-45/Dodecyl Glycol Copolymer, Cera Alba, Stearyl Alcohol, Panthenol, Magnesium Stearate, Alluminum Stearate, Tocopheryl Acetate, Parfum, Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben.
Krem D – Niemcy	Krem chroniący skórę przed wodą i wodnymi substancjami. Bez silikonu i perfum. Do użytku podczas pracy	Aqua, Petrolatum (and ) Ozokerite (and) Hydrogenated Castor Oil (and) Glycerol Iso-stearate (and) Polyglyceryl-Oleate, Isopropyl Myristate, Sorbitol, Sodium Lactate (and ) Lactic Acid, Lanolin, Magnesium Sulfate, Sorbic Acid, Lecithin, Propylene Glycol, BHT, Glycerol Stearate, Ascorbyl Palmitate, Citric Acid.
Krem E – Wielka Brytania	Ochronny krem do zniszczonych dłoni. Działa jak niewidzialna rękawiczka, chroniąc dłonie przed działaniem środków czyszczących i wody podczas codziennych prac domowych	Aqua, Glycerol Stearate Se, Dimethicone, Cetyl Alcohol, Paraffinum Liquidum, Imidazolidinyl Urea, Sodium Lauryl Sulfate, Parfum, Cera Alba, Disodium Edta, Methylparaben, Oryza Sativa Bran Oil, Tocopherol
Krem F – Niemcy	Zabezpieczający przed działaniem substancji przemysłowych rozpuszczalnych w wodzie. Zawiera substancje natłuszczające. Nie rozpuszczalny w wodzie. Bez silikonu	Aqua, Paraffinum Liquidum, Petrolatum, Ozokerite, Sorbitol, Glycerol Oleate, Lanolin Alcohol, Isopropyl Palmitate, Tocopheryl Acetate, Retinyl Palmitate, Stearyl Heptanoate, Stearyl Caprylate, Magnesium Sulfate, Citric Acid, Sunflower Seed Oil, Parfum.
Krem G – Niemcy	Emulsja tworząca barierę przed wodnymi substancjami	Aqua, Octyl Octanoatepolyglyceryl-3-Copolyhydroxystearate, Dioctylcyclohexan, Glycerin, Buxus Chinesis, Cera Alba, Panthenol, Magnesium Sulfate, Hydrolyzed Wheat Protein, Allantion, Metylparaben, Propylparaben, Phenoxyethanol, Dextracetic Acid, Sorbit Acid, Benzoic Acid, Lactic Acid
Krem H – Niemcy	Krem ochronny do skóry narażonej na zawodowy stres. Bez silikonu	Aqua, Paraffinum Liquidum, Peg-7 Hydrogenated Castor Oil, Isopropyl Myristate, Petrolatum, Sorbitol, Orbitan Isostearate (and) Peg-2 Hydrogenated Castor Oil (and) Ozokerite (and) Hydrogenated Castor Oil, PEG-45/Dodecyl Glycol Copolymer, Sodium Lactate (and) Lactic Acid, Lanolin, Imidazolidinyl Urea, Magnesium Sulfate, Sorbic Acid, Lecithin, Propylene Glycol, BHT, Glycerol Stearate, Ascorbyl Palmitate, Citric Acid, Parfum, Benzyl Salicylate, Citral, Citronellol, Geraniol, Hydroxycitronellal, Isoeugenol, Lomonene, Linalool, Alpha-Isomethyl Ionone, Cinnamyl Alcohol.

Informacje podane przez producenta w przypadku siedmiu spośród omawianych preparatów deklarują ochronę tylko przed wodą i przed „wodnymi substancjami”, nie precyzując, o jakie substancje chodzi. Jedynie w przypadku preparatu A, nie zawierającego żadnych dodatków, a jedynie substancje barierowe, sprecyzowano, że chroni nie tylko przed wodą, ale i przed roztworami detergentów, soli, kwasów i zasad (do 5% stężenia).

## Część badawcza

### Charakterystyka surowców i stosowane techniki badawcze

Trzy z omawianych preparatów zostały poddane badaniom laboratoryjnym. Oznaczano nasiąkliwość próbek celulozowych pokrytych i niepokrytych warstwą preparatu przy użyciu wody i 1% roztworu detergentu oraz przenikanie 5% NaOH i 5% HCl przez próbki pokryte warstwą preparatów. Przedstawione w Tabelcy 2 wyniki wskazują jak różny poziom właściwości barierowych mogą mieć preparaty ochronne.

### Omówienie wyników badań

Im mniejsza nasiąkliwość badanych próbek (w %) oraz dłuższy czas przenikania roztworów przez membrany pokryte badanymi środkami ochrony skóry (w min), tym lepsze właściwości barierowe wykazywał badany preparat. Kremy A i B zawierają воск pszczeli i kwas stearynowy, które charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami hydrofobowymi, jednak krem B miał gorsze wyniki, prawdopodobnie ze względu na mniejszą ilość substancji barierowych i zawartość dodatków kosmetycznych. Krem F zawiera ozokerit, który wykazał słabsze właściwości barierowe. Nie bez znaczenia jest również ilość i rodzaj pozostałych składników kremów.

**Tabela 2**

**Wyniki badań laboratoryjnych próbek pokrytych badanymi preparatami ochronnymi**

Badany parametr	Bez preparatu ochronnego	Preparat A	Preparat B	Preparat F
nasiąkliwość próbek poddanych działaniu wody, %	49,34	1,72	14,55	29,34
nasiąkliwość próbek poddanych działaniu 1% detergentu, %	72,65	8,41	19,78	33,50
czas przenikania 5% roztworu NaOH, min	0	>60	3,6	2,1
czas przenikania 5% roztworu HCl, min	0	>60	6,3	3,1

### Podsumowanie

Wyniki badań laboratoryjnych potwierdzają wnioski wynikające z analizy substratów, użytych do ich produkcji. Najlepsze właściwości ochronne ma preparat A, zawierający tylko substancje barierowe, bez dodatków kosmetycznych. Zgodnie z deklaracją producenta jest skuteczny przy pracach w środowisku wodnym i wodnego roztworu detergentu, ale również odporny na przenikanie 5% roztworów kwasów/zasad.

Prawidłowo dobrane wodoodporne preparaty ochronne są wydajne i łatwe w stosowaniu, dlatego powinny być szeroko stosowane w zakładach pracy jak również przy pracach domowych.

Ich rozpowszechnienie wpłynie na poprawę komfortu życia osób podatnych na podrażnienia i choroby skóry, na zmniejszenie ilości zachorowań na dermatozy, co w efekcie przyczyni się do zmniejszenia obciążeń finansowych pracodawców i państwa.

### Literatura

- Kurpiewska J., Liwkowicz J., Benczek K., Padlewska K.: A Survey of Work – Related Skin Diseases in Different Occupations in Poland. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, JOSE 2011, **17** (2), 207 – 214.
- Kręcis B., Kieć-Świerczyńska M.: Zagrożenia dermatologiczne wywołane środowiskiem pracy. *Praca i Zdrowie* 2007, **4**, 4 – 7.
- Chew A., Maibach H.I.: Irritant Dermatitis, Springer, 2006, **435**.
- Kamińska W.: Alergia na lateks u pracowników służby zdrowia i możliwości jej ograniczania. *Bezpieczeństwo Pracy* 2002, **3**, 4 – 7.
- Elsner P.: Skin Protection in the Prevention of Skin Diseases. Schliemann S., Elsner P. (eds): *Skin Protection*. Curr. Probl. Dermatol. Basel, Karger 2007, **34**, 1–10.
- Liwkowicz J., Kurpiewska J., Benczek K.M., Łopacka B.: Środki ochrony skóry. *Przeł. Dermatol* 2006, **93**, 259 – 263.
- Kurpiewska J., Liwkowicz J.: *Środki Ochrony Skóry. Kremy/zele barierowe. Wymagania, dobór, stosowanie*. CIOP-PIB, Warszawa, 2010.
- Malinka W.: *Zarys chemii kosmetycznej*. wyd. VOLUMED, Wrocław, 1999.
- Sikora M.: *Emolienty: ważne składniki preparatów kosmetycznych*. *Chemical Reviews* 2004, **10**, 28 35.

Mgr inż. Joanna KURPIEWSKA ukończyła kierunek Ochrona Środowiska na Wydziale Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Warszawskiej i podjęła pracę w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie. Jest starszym specjalistą w Zakładzie Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych. W ostatnich latach prowadzi prace dotyczące badania skuteczności działania i możliwości zastosowania kremów barierowych jako środków ochrony skóry.

Tel.: (22) 623 46 94, e-mail: jokur@ciop.pl

Dr inż. Jolanta LIWKOWICZ ukończyła studia na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej. Stopień doktora nauk chemicznych uzyskała na Wydziale Chemii Politechniki Łódzkiej. W Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym przez wiele lat pełniła funkcję Kierownika Pracowni Ochron Rąk i Nóg oraz zastępcy kierownika Zakładu Ochron Osobistych. Od kilkunastu zajmuje się tematyką środków ochrony skóry

Dr Kamila PADLEWSKA ukończyła Warszawski Uniwersytet Medyczny Wydział Lekarski (Medical University of Warsaw), tam też obroniła pracę doktorską. Obecnie zatrudniona na etacie profesora w Wyższej Szkole Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia w Warszawie.