

Otrzymanie stabilnych hydrożeli i emulsji z dodatkiem chitozanu oraz wybranych kwasów organicznych o zastosowaniu kosmetycznym

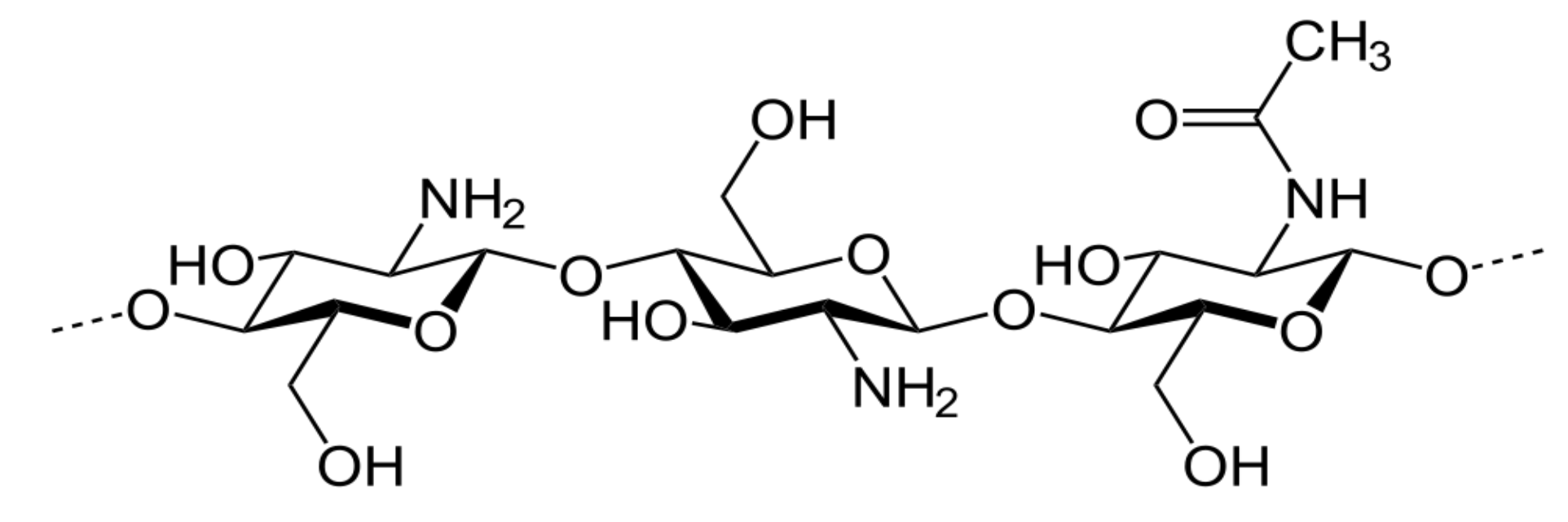
Dominika Dąbrowska-Wisłocka¹, Sandra Gajewska², Karolina Kulka¹, Olga Zavyalova¹

¹ Katedra Technologii Chemicznej Środków Leczniczych, Wydział Farmaceutyczny

² Katedra Farmakologii i Terapii, Wydział Lekarski

Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Chitozan jest naturalnym polimerem z grupy polisacharydów. Powstaje w wyniku chemicznej lub enzymatycznej deacetylacji chityny. Znalazł zastosowanie w wielu dziedzinach, w tym w medycynie i farmacji, gdzie stosuje się go ze względu na właściwości przeciwdrobnoustrojowe, błonotwórcze, jego biokompatybilność oraz nietoksyczność. Jest składnikiem bioaktywnym, wpływa na stymulację podziału fibroblastów i zwiększa napływ komórek fagocytarnych w miejsce uszkodzenia skóry. Te cechy wskazują na potencjalne zastosowanie polimeru w przemyśle kosmetycznym. Chitozan może być także stosowany w emulsjach typu olej w wodzie jako środek stabilizujący.



Budowa cząsteczki chitozanu

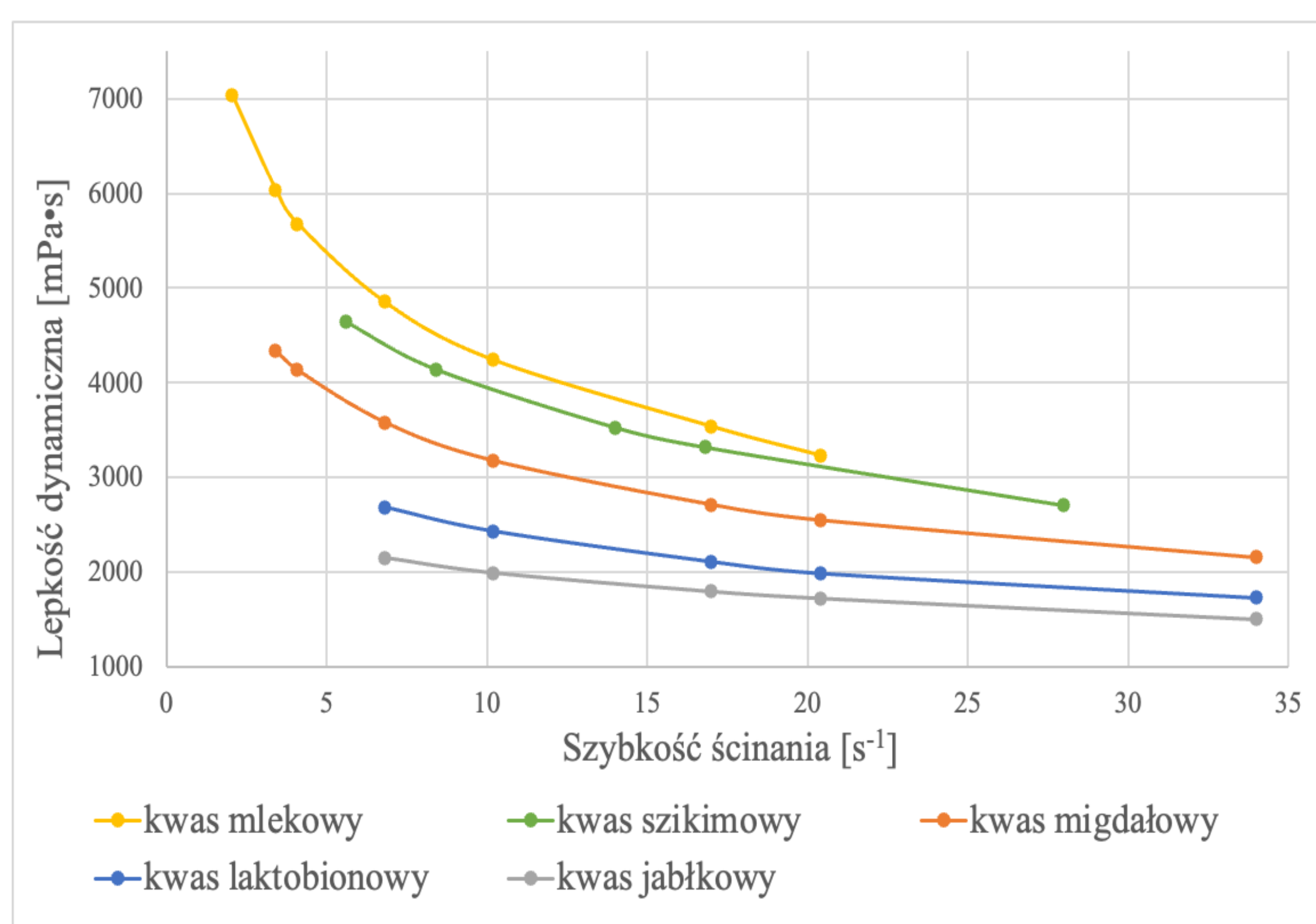
Celem doświadczenia było otrzymanie stabilnych hydrożeli i emulsji z dodatkiem chitozanu.

Metodologia

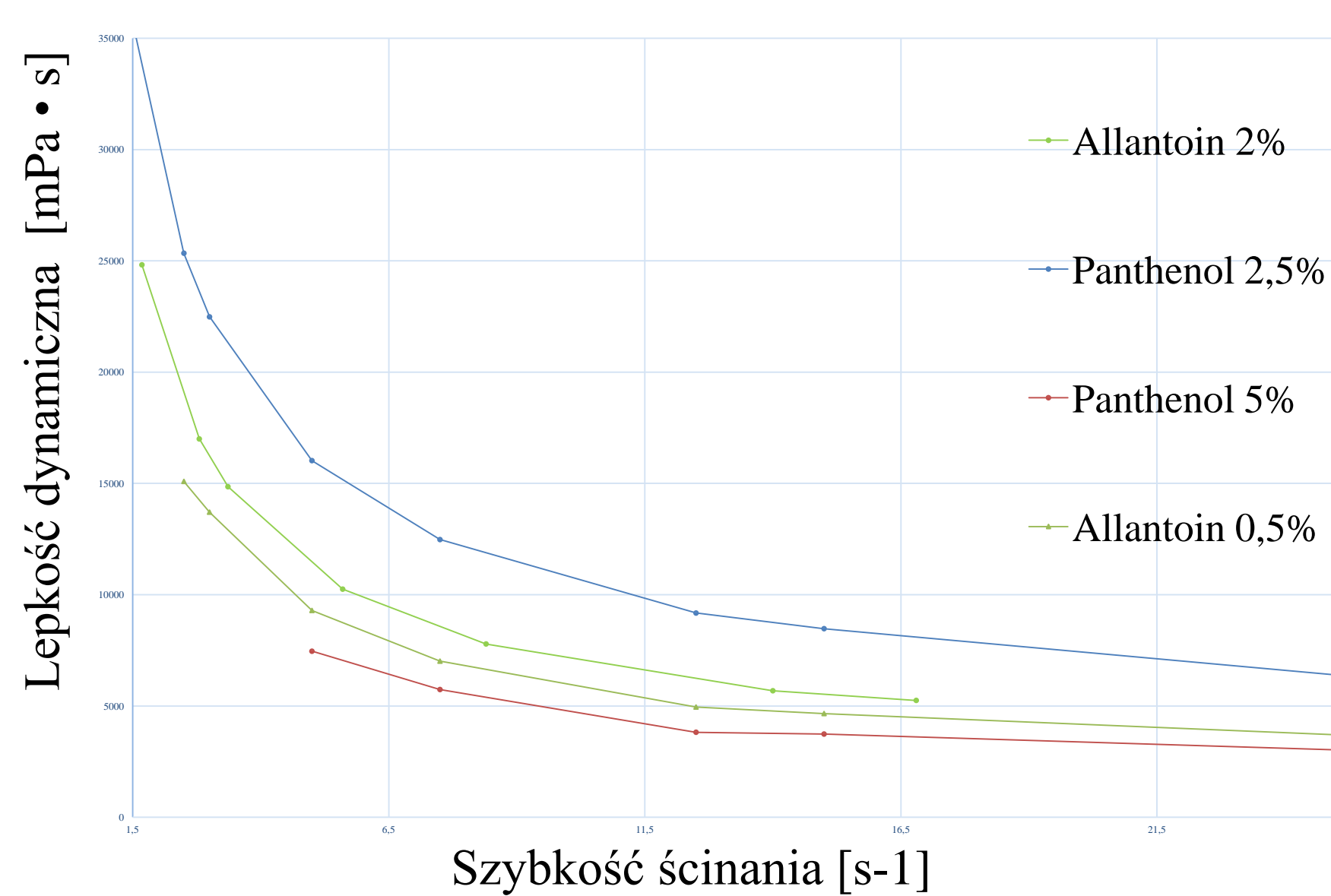
Otrzymano hydrożele chitozanowe na bazie kwasów: cytrynowego, glikolowego, laktobionowego, mlekowego, migdałowego, jabłkowego i szikimowego. W celu sprawdzenia właściwości reologicznych zastosowano lepkościomierz rotacyjny seria SMART Fungilab.

Hydrożel z kwasem cytrynowym dodano do emulsji kosmetycznych. Każda z nich wytworzona została z użyciem innego emulgatora. Jako dodatkowe składniki aktywne dodano D-pantenol lub alantoinę. Za pomocą testów wirówkowych i temperaturowych sprawdzono stabilność emulsji.

Krzywe lepkości żeli chitozanowych z różnymi kwasami



Zależność lepkości emulsji zawierających różne stężenia alantoiny lub D-pantenolu od szybkości ścinania



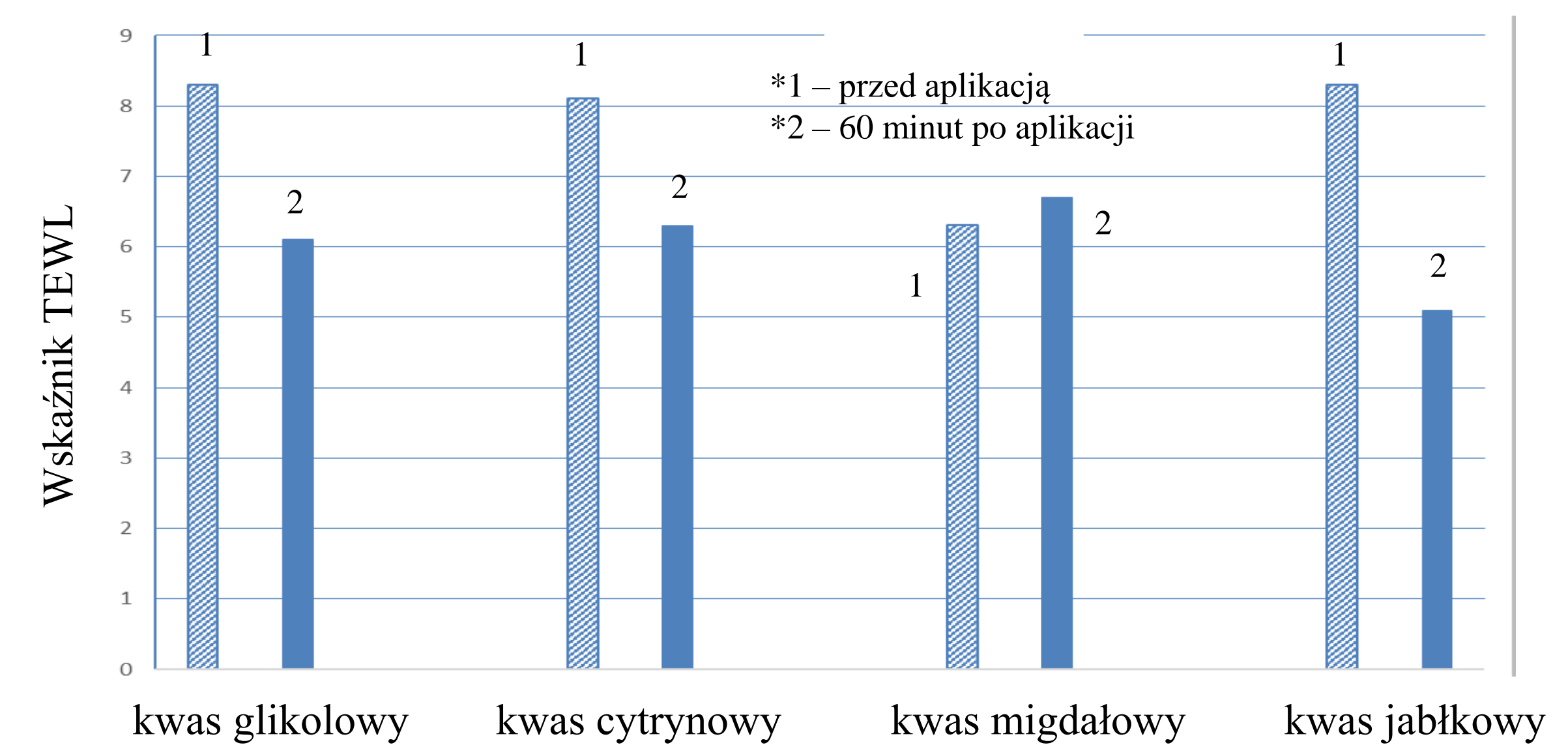
Badanie mikrokamerą

Analizator skóry, Skin Tester Professional oraz sprzętem Tewameter TM 300

Stosowanie przez testerów poszczególnych hydrożeli i emulsji z dodatkiem chitozanu spowodowało wzrost poziomu nawilżenia skóry, spadek wskaźnika transepidermalnej utraty wody oraz widoczną poprawę wyglądu skóry.



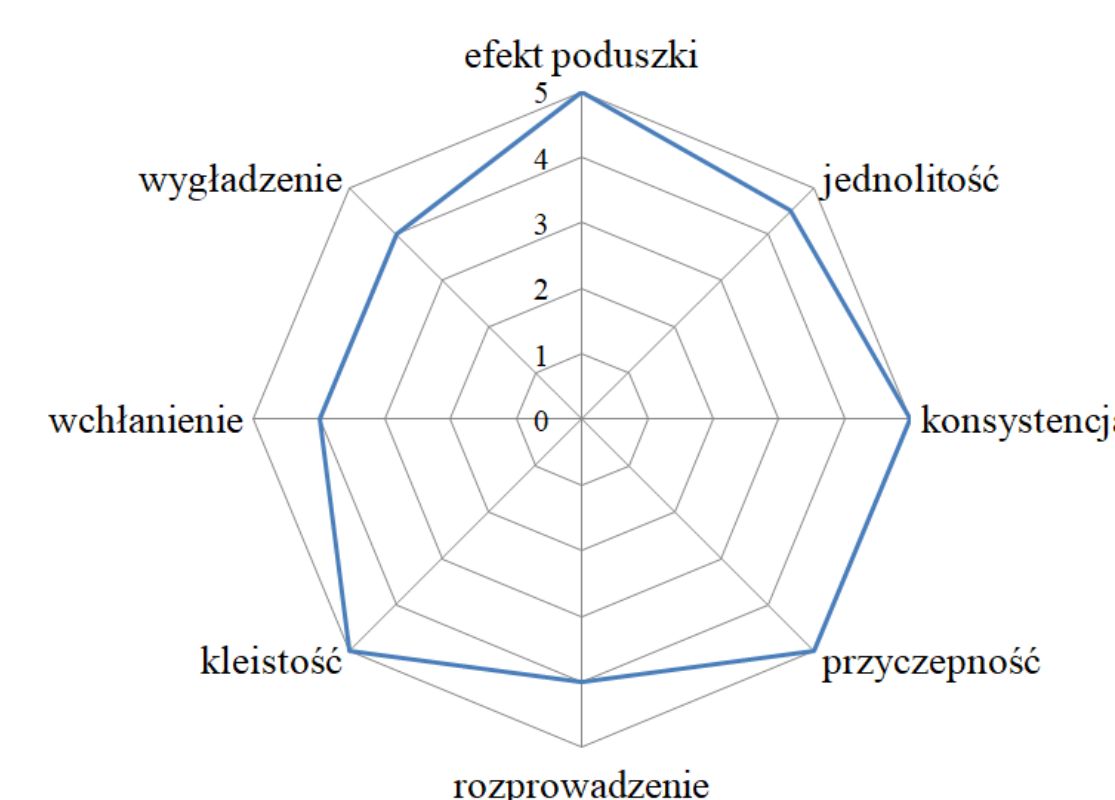
Wpływ hydrożeli chitozanowych na wskaźnik TEWL



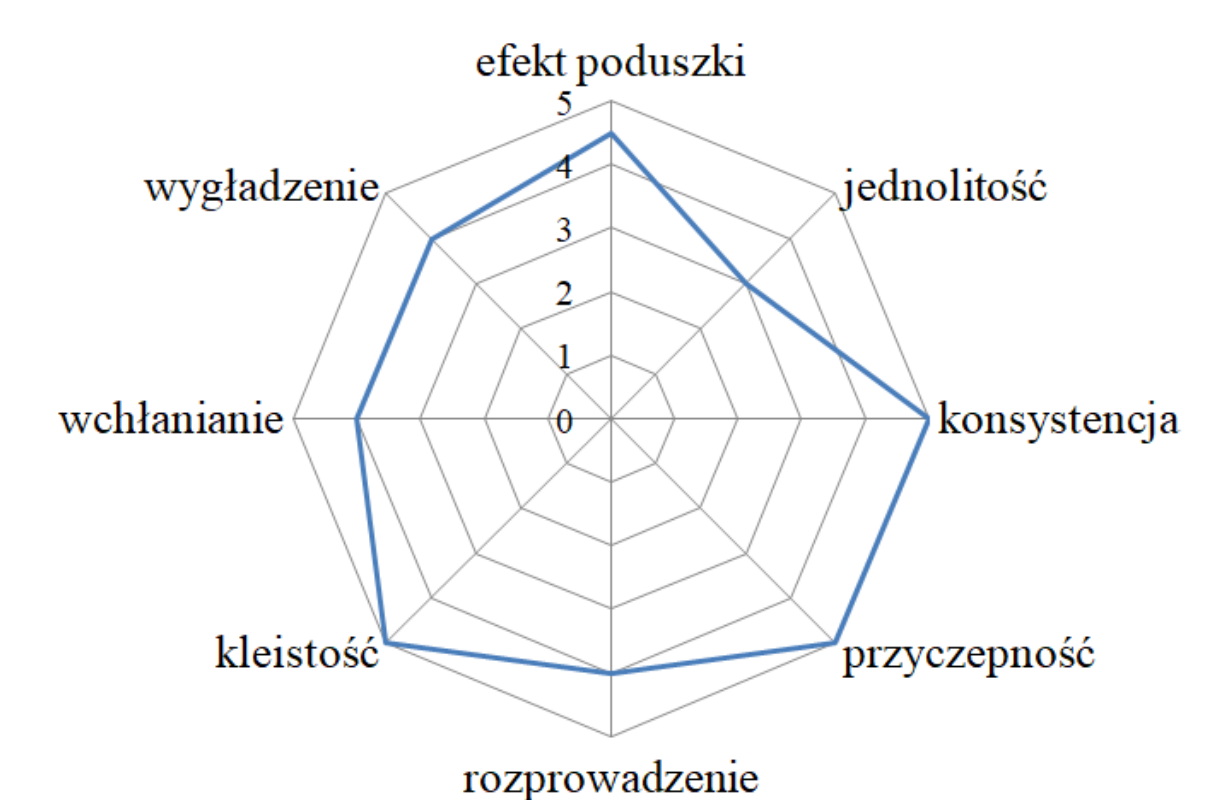
Ocena sensoryczna emulsji



Emulsja z 1% zawartością D-pantenolu



Emulsja z 2,5% zawartością D-pantenolu



Emulsja z 5% zawartością D-pantenolu

Badanie stabilności emulsji kosmetycznych metodą wirówkową

Składnik aktywny	Stężenie składnika aktywnego	Nazwa emulgatora	1000 RPM			3000 RPM			5000 RPM			
			5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	
D-pantenol	5%	Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alantoina	2%		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-pantenol	5%	Polyglyceryl-3 Dicitrate/Stearate	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alantoina	1%		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-pantenol	1%	Bis-PEG/PPG-16/16-PEG/PPG16/16 Dimethicone; Caprylic/Capric Triglyceride	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Alantoina	1%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Wnioski:

- Otrzymano stabilne hydrożele z dodatkiem chitozanu i kwasów organicznych. Najwyższa lepkość została odnotowana w przypadku żeli z kwasem mlekowym, a najniższa – z kwasem jabłkowym. Lepkość hydrożeli wzrastała wraz z upływem czasu.
- Otrzymano stabilne emulsje kosmetyczne z żelem na bazie kwasu cytrynowego z dwoma emulgatorami: Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate oraz Polyglyceryl-3 Dicitrate/Stearate.
- Wprowadzone składniki aktywne (alantoina i D-pantenol) nie wpłynęły znacząco na stabilność emulsji, jednak przyczyniły się do poprawy właściwości sensorycznych.
- Właściwości sensoryczne zaprojektowanych emulsji oceniono jako dobre.
- Wykazano pozytywny wpływ zaprojektowanych emulsji na stan skóry.

Obtaining stable hydrogels and emulsions with the addition of chitosan and cosmetic organic acids

Chitosan is a natural polymer of the polysaccharide group. It has found application in medicine and pharmacy, where it is used due to its antimicrobial and film-forming properties, its biocompatibility and non-toxicity. Chitosan is a bioactive ingredient that stimulates the division of fibroblasts and increases the influx of phagocytic cells to the skin lesion. These features indicate the potential use of the polymer in cosmetics. The experiment investigated the properties of chitosan hydrogels based on cosmetic organic acids. Selected hydrogels were added to the cosmetic emulsions. The emulsions were subjected to stability tests, rheological tests, sensory evaluation and application tests.

Keywords: stability, hydrogel, emulsion, chitosan, cosmetic organic acids

Piśmiennictwo:

- Wan M., Qin W., Lei C. et al.: Biomaterials from the sea: Future building blocks for biomedical applications. *Bioactive Materials* 6 (2021) 4255-4285.
 Joyce K., Fabra G.T., Bozkurt Y. et al.: Bioactive potential of natural biomaterials: identification, retention and assessment of biological properties. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 6 (2021) 122.
 Kędzierska M., Miłowska K.: Zastosowanie biomateriałów na bazie chitozanu w leczeniu trudno gojących się ran. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* 73 (2019) 768-781.
 Moeini A., Pedram P., Makvandi P. et al.: Wound healing and antimicrobial effect of active secondary metabolites in chitosan-based wound dressings: A review. *Carbohydrate Polymers* 233 (2020) 115839.
 Sakthiguru N., Sithique A.: Fabrication of bioinspired chitosan/gelatin/allantoin biocomposite film for wound dressing application. *International Journal of Biological Macromolecules* 152 (2020) 873-883.
 Ni. P., Li R., Ye S. et al.: Lactobionic acid-modified chitosan thermosensitive hydrogels that lift lesions and promote repair in endoscopic submucosal dissection. *Carbohydrate Polymers* 263 (2021) 118001.