

WPLYW GLICEROLU NA KINETYKĘ ADSORPCJI PARY WODNEJ  
PRZEZ POWŁOKI SERWATKOWE\*

*Sabina Galus, Andrzej Lenart*

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa  
e-mail: sabina\_galus@sggw.pl

**Streszczenie.** Celem pracy było zbadanie wpływu glicerolu jako plastyfikatora w ilości od 30 do 60% względem masy białka na kinetykę adsorpcji pary wodnej przez powłoki wytworzone na bazie izolatu białek serwatkowych. Proces prowadzono w czasie 20 godzin w środowisku o wilgotności względnej 75,3%. Wpływ glicerolu na adsorpcję pary wodnej analizowano poprzez wyznaczenie krzywych kinetycznych w funkcji czasu i krzywych szybkości adsorpcji pary wodnej w funkcji zawartości wody. Analizie matematycznej poddano zależności przyrostu zawartości wody od czasu opisując krzywe kinetyczne równaniem wykładniczym. Analiza uzyskanych parametrów równania wykazała bardzo dobre dopasowanie do danych eksperymentalnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy wykazano wpływ glicerolu wzrost adsorpcji pary wodnej przez powłoki serwatkowe.

**Słowa kluczowe:** powłoki jadalne, adsorpcja pary wodnej

WSTĘP

Główną funkcją technologiczną powłok jadalnych jest utrzymanie wysokiej jakości produktu żywnościowego (Longares i in. 2004, Wan i in. 2006). Białka roślinne i zwierzęce były analizowane jako potencjalne materiały powłokotwórcze, głównie ze względu na ich bardzo dobre właściwości funkcjonalne (Guilbert i Cuq 2002). Białka pochodzenia roślinnego pozyskiwane są głównie z nasion soi, kukurydzy i pszenicy, natomiast zwierzęce są ubocznymi produktami przemysłu mleczarskiego oraz przemysłu mięsnego (Tendaj i Tendaj 2001). Wśród białek

---

\*Praca częściowo finansowana przez MNiSW w ramach promotorskiego projektu badawczego nr N 312 297335 w latach 2008-2010.

pochodzenia zwierzęcego stosowanych do produkcji powłok jadalnych najczęściej wymienia się białka mleka (białka serwatkowe, kazeina), kolagen i żelatynę, włókna mięśniowe oraz białka jaj (Lacroix i Cooksey 2005). Powłoki na bazie białek mleka cechują się dobrymi właściwościami mechanicznymi oraz dobrą barierowością dla tlenu, lipidów i aromatów, zaś niską barierowością dla wody, co wynika z ich hydrofilowej natury (Krochta i De Muller-Johnston 1997, Miller i Krochta 1997, Chick i Ustunol 1998, Seydim i Sarikus 2006).

Powłoki utworzone na bazie polimerów niejednokrotnie wykazują się kruchością i łamliwością. Aby zmniejszyć te niepożądane efekty stosuje się odpowiednie substancje, zwane plastyfikatorami, mające na celu zwiększenie elastyczności powłok. Plastyfikatory są to substancje niskocząsteczkowe i nietlne, które obniżają siłę przyciągania pomiędzy łańcuchami białkowymi podnosząc przy tym ruchliwość między cząsteczkami, co w efekcie powoduje elastyczność struktury. Najczęściej stosowane plastyfikatory to: glicerol, sorbitol, monoglicerydy, glukoza i glikol polietylenowy. Woda spełnia również funkcję uelastyczniającą, a jej ilość ma bardzo duży wpływ na właściwości powłok (Fernandez i in. 2007). Cząsteczki wody mogą być jednak bardzo łatwo tracone z powłok przy niskich wilgotnościach względnych środowiska powodując zmniejszanie ich elastyczności (Han i Gennadios 2005).

Najbardziej skuteczny jest plastyfikator o zbliżonej strukturze do polimeru tworzącego powłokę (Banker 1966). Wprowadzenie substancji hydrofobowych do powłok może obniżać straty wody podczas uwadniania, zwiększając jednocześnie odporność na wodę i utrzymując stałą aktywność wody (Sothornvit i Krochta 2000). Główne zalety glicerolu jako plastyfikatora to wysoka temperatura wrzenia, bezwonność, rozpuszczalność w wodzie i łatwość mieszania z białkami, które pozytywnie wpływają na tworzenie roztworów powłokotwórczych na bazie białek (Jangchud i Chinnan 1999). Glicerol jest jednym z najbardziej popularnych plastyfikatorów stosowanych w tworzeniu roztworów powłokotwórczych ze względu na stabilność i kompatybilność z hydrofilową naturą łańcuchów biopolimerowych (Fernandez Cervera i in. 2004, Chillo i in. 2008). Liczne opracowania naukowe wskazują, że glicerol odznacza się lepszym działaniem niż inne stosowane substancje (Jangchud i Chinnan 1999, Vanin i in. 2005).

Woda, jako dominujący składnik żywności warunkuje biologiczne, chemiczne i fizyczne przemiany wielu składników. Obniżenie zawartości wody wpływa na wydłużenie czasu stabilności przechowalniczej żywności. Woda determinuje właściwości powłok jadalnych, w szczególności ich trwałość.

Zjawisko sorpcji związane jest z przechodzeniem jednego lub więcej składników z jednej fazy do drugiej. W technologii żywności zjawisko to rozpatrywane jest najczęściej w aspekcie pary wodnej, ponieważ woda oddziałuje na właściwości żywności wpływając na jej jakość (Lewicki 2000). Znajomość właściwości

sorpcyjnych jest pomocna przy wyznaczaniu okresu przechowywania produktów powleczonych oraz określenia zmian, jakie mogą wystąpić pod wpływem zmiennej wilgotności otoczenia (Kokoszka i Lenart 2007).

Celem pracy było określenie wpływu glicerolu na adsorpcję pary wodnej przez powłoki serwatkowe przy wilgotności względnej środowiska 75,3%.

#### MATERIAŁ I METODY

Do opracowania procedury wytwarzania powłok serwatkowych posłużyły wcześniejsze prace dotyczące powłok na bazie białek serwatkowych (McHugh i Krochta 1994, Coupland i in. 2000, Shaw i in. 2002). Sporządzono wodne roztwory powłokotwórcze o 8% stężeniu białka (izolat białek serwatkowych BiPRO, Davisco Foods International, INC., USA, min. 95% białka w suchej masie) poprzez kilkusekundową homogenizację składników. Glicerol dodawano jako plastyfikator w ilości 30, 40, 50 i 60% względem białka. Roztwory ogrzewano w łaźni wodnej z wytrząsaniem 50 obr·min<sup>-1</sup> w temperaturze 80°C przez 30 min. W tabeli 1 przedstawiono skład surowcowy otrzymanych roztworów powłokotwórczych. pH roztworów na bazie białek serwatkowych było na poziomie 7. Po wystudzeniu do temperatury pokojowej roztwory filtrowano. Szalki Petriego o średnicy 15 cm stanowiły podłoże, na które wylewano jednakową ilość substancji wynoszącą 15 ml. Powłoki suszono w temperaturze 25°C w ciągu 16 godzin w powietrzu o wilgotności względnej 40%. Powłoki przechowywano w środowisku o wilgotności względnej 52,9% przez 7 dni w temperaturze 25°C.

**Tabela 1.** Skład surowcowy powłok serwatkowych  
**Table 1.** Composition of whey coatings

Glicerol Glycerol (%)	Glicerol Glycerol (g)	Izolat białek serwatkowych Whey protein isolate (g)	Woda Water (g)
30	2,4	8	89,6
40	3,2	8	88,8
50	4	8	88
60	4,8	8	87,2

Zawartość wody oznaczono metodą suszarkową. Rozdrobnione powłoki o masie około 1 g były ważone na wadze analitycznej z dokładnością  $\pm 0,0001$  g i umieszczane w naczynkach wagowych. Powłoki suszono w suszarce o temp. 105°C przez 24 godziny (Rhim i in. 1998). Oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach. Kinetykę adsorpcji pary wodnej przez powłoki białkowe oznaczano

korzystając ze stanowiska zapewniającego ciągły pomiar masy próbek. Do badań użyto wagi Mettler Toledo AE 240 z dokładnością  $\pm 0,0001$  g przystosowanej do pracy ciągłej w warunkach stałej temperatury i wilgotności względnej powietrza. Pomiar kinetyk adsorpcji pary wodnej przeprowadzono przy aktywności wody 0,753 (wilgotność względna środowiska 75,3%) w temperaturze 25°C przez 20 godzin z zastosowaniem nasyconego roztworu chlorku sodu. Próbkę do badań kinetycznych stanowiło 0,5 g materiału. Analizowane powłoki białkowe przed umieszczeniem w higrostatkach były kondycjonowane w środowisku o aktywności wody 0,529 (wilgotność względna 52,9 %). Zmiany masy rejestrowano przy pomocy programu komputerowego POMIAR. Do interpretacji matematycznej zależności przyrostów zawartości wody od czasu zastosowano równanie wykładnicze:

$$u = a + b(1 - \exp^{-c\tau}) \quad (1)$$

gdzie:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – parametry równania;  $\tau$  – czas adsorpcji (h),  $u$  – zawartość wody, ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \text{g s.s.}^{-1}$ ).

Wartości średnie i odchylenia standardowe obliczono w programie Microsoft Excel 2003. Ocenę przydatności równania wykładniczego do opisu uzyskanych krzywych kinetycznych adsorpcji pary wodnej przeprowadzono analizując współczynnik determinacji ( $R^2$ ) oraz wartości błędu średniego względnego (MRE):

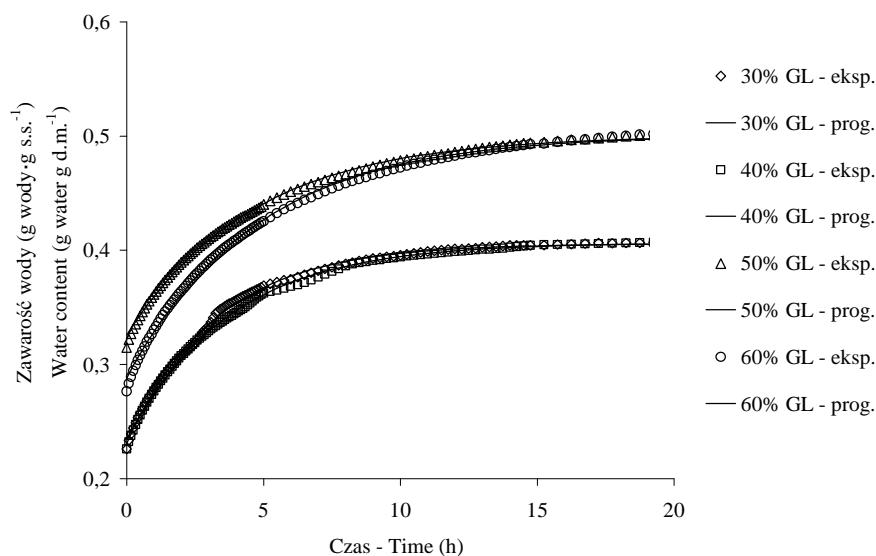
$$MRE = \frac{100}{N} \cdot \sum \left| \frac{u_e - u_p}{u_e} \right| \quad (2)$$

gdzie:  $u$  – zawartość wody ( $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \text{g s.s.}^{-1}$ ),  $e$  – dane eksperymentalne,  $p$  – dane prognozowane,  $N$  – liczba danych.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Analizowano wpływ ilości glicerolu z zakresu 30-60% względem masy białka na adsorpcję pary wodnej przez powłoki serwatkowe poprzez wyznaczenie krzywych kinetycznych w funkcji czasu i krzywych szybkości adsorpcji pary wodnej w funkcji zawartości wody przy jednakowej aktywności wody środowiska 0,753 (wilgotność względna 75,3%) w czasie 20 godzin procesu. Krzywe obrazujące zmiany zawartości wody w powłokach w zależności od czasu adsorpcji miały zbliżony kształt (rys. 1). Stopień adsorpcji pary wodnej intensywnie przebiegał od początku procesu do 5 godzin procesu, a w czasie od 5 do 20 godzin przyrost zawartości wody był znacznie mniejszy. Największą intensywność procesu adsorpcji pary

wodnej zaobserwowano w pierwszych 5 godzinach, następnie przyrost zawartości wody był wolniejszy. Podobne wyniki dla powłok kazeinowych zaprezentowali Buonocore i in. (2003), którzy również wykazali największe przyrosty zawartości wody w pierwszych godzinach procesu adsorpcji i spowolnienie wraz z upływem czasu. Powłoki o wyższych zawartościach glicerolu, 50-60% względem masy białka, wykazywały znacznie większe przyrosty zawartości wody, osiągając wartości końcowe odpowiednio 0,502 i 0,503 g wody·g s.s.<sup>-1</sup>, w porównaniu z powłokami zawierającymi glicerol w ilości 30-40 % względem masy białka, które wynosiły 0,406 i 0,408 g wody·g s.s.<sup>-1</sup>. Zaobserwowano zwiększoną intensywność procesu adsorpcji pary wodnej wraz z wyższym udziałem glicerolu w powłokach. Analizie matematycznej poddano zależności przyrostu zawartości wody od czasu opisując krzywe kinetyczne równaniem wykładniczym. Analiza uzyskanych parametrów równania wykładniczego wykazała bardzo dobre dopasowanie do danych eksperymentalnych (tab. 2). Wysoki współczynnik determinacji  $R^2$  (0,998-0,999) oraz niskie wartości średnich błędów względnych MRE (0,417-0,562%) wskazują na dobre opisanie danych doświadczalnych równaniem wykładniczym.



**Rys. 1.** Przyrost zawartości wody w funkcji czasu przez powłoki serwatkowe o różnej zawartości glicerolu (GL); eksp. – dane eksperymentalne, prog. – dane prognozowane

**Fig. 1.** Gain in water content of whey coatings with different content of glycerol (GL) as a function of time; eksp. – experimental data, prog. – predicted data

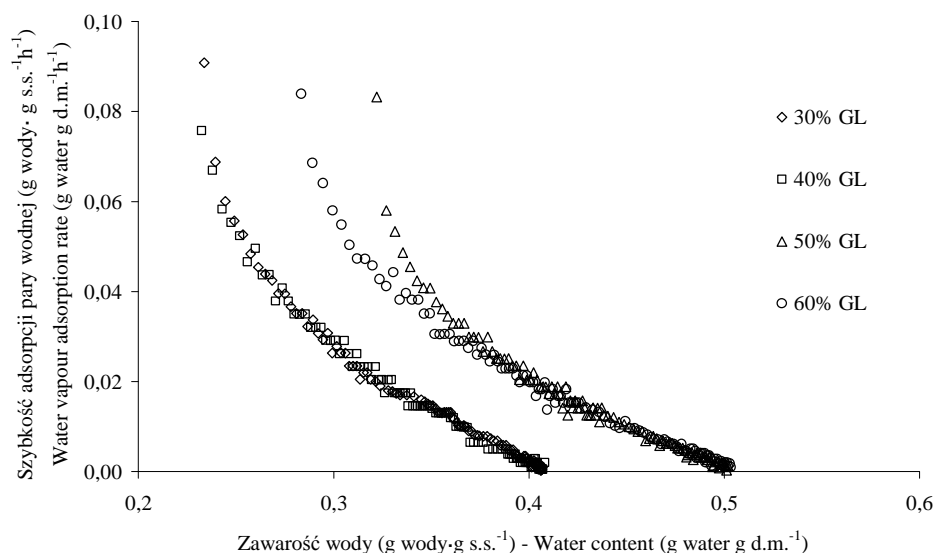
**Tabela 2.** Parametry równania wykładniczego opisującego kinetyki adsorpcji pary wodnej przez powłoki serwatkowe o różnej zawartości glicerolu;  $R^2$  – współczynnik determinacji, MRE – średni błąd względny,  $u_0$  – początkowa zawartość wody,  $u_{20}$  – końcowa zawartość wody po 20 godzinach procesu

**Table 2.** Parameters of exponential equation describing the kinetics of water vapour adsorption by whey coatings with different content of glycerol;  $R^2$  – coefficient of determination, MRE – mean relative error,  $u_0$  = initial water content,  $u_{20}$  – final water content after 20 hours of adsorption

Glycerol Glycerol (%)	Parametry równania Equation parameters	$R^2$	MRE (%)	Zawartość wody eksperymentalna (g wody·g s.s. <sup>-1</sup> ) Experimental water content (g water g d.m. <sup>-1</sup> )	Zawartość wody prognozowana (g wody·g s.s. <sup>-1</sup> ) Predicted water content (g water g d.m. <sup>-1</sup> )
30	a = 0,406 b = 0,431 c = 0,303	0,998	0,539	$u_0 = 0,226$ $u_{20} = 0,406$	$u_0 = 0,231$ $u_{20} = 0,405$
40	a = 0,407 b = 0,423 c = 0,266	0,999	0,433	$u_0 = 0,226$ $u_{20} = 0,408$	$u_0 = 0,234$ $u_{20} = 0,406$
50	a = 0,500 b = 0,349 c = 0,215	0,998	0,417	$u_0 = 0,315$ $u_{20} = 0,502$	$u_0 = 0,326$ $u_{20} = 0,498$
60	a = 0,501 b = 0,425 c = 0,210	0,998	0,562	$u_0 = 0,277$ $u_{20} = 0,503$	$u_0 = 0,288$ $u_{20} = 0,498$

Wpływ glicerolu na szybkość adsorpcji pary wodnej w funkcji zawartości wody przedstawiono na rysunku 2. Podobnie do krzywych kinetycznych, powłoki o zawartości glicerolu 50 i 60% wykazały większą szybkość procesu adsorpcji pary wodnej niż powłoki o 30 i 40% poziomie zawartości glicerolu. Szybkość procesu adsorpcji była wyrażona poprzez zmianę zawartości wody powłok serwatkowych w stosunku do zawartości suchej substancji i czasu. Wszystkie analizowane powłoki wykazały najwyższą szybkość adsorpcji przy początkowych niskich zawartościach wody, mieszczących się w zakresie 0,25-0,35 g wody·g s.s.<sup>-1</sup>. Wraz z przyrostem zawartości wody w powłokach szybkość procesu była coraz mniejsza.

Zjawisko to związane było z dochodzeniem układu do stanu równowagi środowiskowej, jednakże stan ten nie został osiągnięty po 20 godzinach procesu.



**Rys. 2.** Szybkość adsorpcji pary wodnej w funkcji zawartości wody przez powłoki serwatkowe o różnej zawartości glicerolu (GL)

**Fig. 2.** Rate of water vapour adsorption by whey coatings with different content of glycerol (GL) as a function of water content

Zwiększony przyrost zawartości wody przy wyższej zawartości glicerolu w powłokach białkowych związany był z higroskopijnym charakterem plastyfikatora jak wykazano również w innych publikacjach (Mahmoud i Savello 1992, Rhim i in. 2002, Oses i in. 2009). Fabra i in. (2010) wykazali podobne zależności dla powłok na bazie kazeiny z zastosowaniem glicerolu jako substancji plastyfikującej. Cho i Rhee (2002) analizowali wpływ ilości i rodzaju plastyfikatora na zmianę ilości zaadsorbowanej wody przez powłoki sojowe w środowisku o różnej wilgotności względnej środowiska przez 50 godzin. Autorzy uzyskali podobne wyniki do prezentowanych w niniejszej pracy. Plastyfikatory wpływają znacząco na właściwości fizyczne powłok biopolimerowych. Zastosowanie odpowiedniego plastyfikatora do konkretnego materiału powłokotwórczego jest koniecznym warunkiem do spełnienia pożądaných funkcji przez powłoki (Yang i Paulson 2000). Działanie plastyfikatora polega na uplastycznianiu struktury powłok jadalnych. Glicerol jest plastyfikatorem znanym również pod względem zdolności do obniżania aktywności wody roztworów. Jako środek silnie higroskopijny może znacz-

nie oddziaływać na zatrzymanie wody w żywności. Wynika stąd spostrzeżenie, że glicerol wprowadzony do roztworów powłokotwórczych może wpływać na kinetykę suszenia poprzez obniżanie szybkości odparowywania rozpuszczalnika oraz wydłużenie czasu suszenia materiałów.

#### WNIOSKI

1. Adsorpcja pary wodnej przez powłoki serwatkowe wzrastała wraz z podwyższeniem dodatku glicerolu z zakresu od 30 do 60% względem masy białka.
2. Najwyższe przyrosty zawartości wody wykazały powłoki serwatkowe w pierwszych godzinach procesu adsorpcji pary wodnej niezależnie od stężenia glicerolu.
3. Analiza uzyskanych parametrów równania wykładniczego opisującego zmiany zawartości wody w czasie wykazała dobre dopasowanie do danych eksperymentalnych.
4. Analizowane powłoki wykazały najwyższą szybkość adsorpcji pary wodnej przy zawartościach wody od 0,25 do 0,35 g wody·g s.s.<sup>-1</sup> niezależnie od stężenia glicerolu.
5. Szybkość adsorpcji pary wodnej w funkcji zawartości wody charakteryzowała się podobnym przebiegiem dla wszystkich analizowanych powłok serwatkowych.
6. Stan równowagi wilgotnościowej nie został osiągnięty po 20 godzinach procesu adsorpcji pary wodnej przez powłoki serwatkowe.

#### PIŚMIENNICTWO

- Banker G.S., 1966. Film coatings theory and practice. *J. Pharm. Sci.*, 55, 81-89.
- Buonocore G.G., Del Nobile M.A., di Martino C., Gambacorta G., La Notte E., Nicolais L., 2003. Modeling the water transport properties of casein-based edible coating. *J. Food Eng.*, 60, 99-106.
- Chick J., Ustunol Z., 1998. Mechanical and barrier properties of lactic acid and rennet-precipitated casein-based edible films. *J. Food Sci.*, 63(6), 1024-1027.
- Chillo S., Flores S., Mastromatteo M., Conte M., Gershenson L., Del Nobile M.A., 2008. Influence of glycerol and chitosan on tapioca starch-based edible film properties. *J. Food Eng.*, 88(2), 159-168.
- Cho S.Y., Rhee Ch., 2002. Sorption characteristics of soy protein films and their relation to mechanical properties. *LWT - Food Sci. Technol.*, 35(2), 151-157.
- Coupland J.N., Shaw N.B., Monahan F.J., O'Riordan E.D., O'Sullivan M., 2000. Modeling the effect of glycerol on the moisture sorption behavior of whey protein edible films. *J. Food Eng.*, 43(1), 25-30.
- Fabra M.J., Talens P., Chirald A., 2010. Water sorption isotherms and phase transitions of sodium caseinate-lipid films as affected by lipid interactions. *Food Hydrocolloids* 24(4), 384-391.
- Fernandez Cervera M., Karjalainen M., Airaksinen S., Rantanen J., Krogars K., Heinamaki J., Irazoz Colarte A., Yliruusi J., 2004. Physical stability and moisture sorption of aqueous chitosan-amylose starch films plasticized with polyols. *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, 58, 69-76.



- Fernandez L., Diaz de Apodaca E., Cebrian M., Villaran M.C., Mate J.I., 2007. Effect of the instauration degree and concentration of fatty acids on the properties of WPI-based edible films. *Eur. Food Res. Technol.*, 224, 415-420.
- Guilbert S., Cuq B., 2002. Protein as raw material for biodegradable products. In *Handbook of biodegradable polymers* (C. Bastoli, ed.) Rapra Tech., London, UK.
- Han J.H., Gennadios A., 2005. Edible films and coatings: a review. In *Innovation in Food Packaging* ed. (by J.H. Han), Elsevier Academic Press, 239-262.
- Jangchud A., Chinnan M.S., 1999. Properties of peanut protein films sorption isotherm and plasticizer effect. *LWT - Food Sci. Technol.*, 32(2), 89-94.
- Kokoszka S., Lenart A., 2007. Charakterystyka właściwości fizycznych powłok jadalnych. *Post. Techn. Przetw. Spoż.*, 17/30(1), 47-51.
- Krochta J.M., De Mulder-Johnston, C.D., 1997. Edible and biodegradable films: challenges and opportunities. *Food Technol.*, 51, 61-74.
- Lacroix M., Cooksey K., 2005. Edible films and coatings from animal-origin proteins. In: *Innovative in packaging*. Elsevier Academic Press, 301-317.
- Lewicki P.P., 2000. Raoult's law based food sorption isotherm. *J. Food Process Eng.*, 43, 31-40.
- Longares A., Monahan E.D., O'Riordan E.D., O'Sullivan M., 2004. Physical properties and sensory evaluation of WPI films of varying thickness. *LWT - Food Sci. Technol.*, 37(5), 545-550.
- Mahmoud R., Savello P.A., 1992. Mechanical properties of and water vapor transferability through whey protein films. *J. Dairy Sci.*, 75(4), 942-946.
- McHugh T.H., Krochta J.M., 1994. Sorbitol vs. glycerol-plasticized whey protein edible films: integrated oxygen permeability and tensile property evaluation. *J. Am. Chem. Soc.*, 42, 841-845.
- Miller K.S., Krochta J.M., 1997. Oxygen and aroma barrier properties of edible films: a review. *Trends Food Sci. Technol.*, 8(7), 228-237.
- Oses J., Fernandez-Pan I., Mendoza M., Maté J.I., 2009. Stability of the mechanical properties of edible films based on whey protein isolate during storage at different relative humidity. *Food Hydrocolloids*, 23(1), 125-131.
- Rhim J-W., Gennadios A., Weller C.L., Cezeirat C., Hanna M.A., 1998. Soy protein isolate – dialdehyde starch films. *Ind. Crops Prod.*, 8, 195-203, 157.
- Rhim J-W., Gennadios A., Weller C.L., Hanna M.A., 2002. Sodium dodecyl sulfate treatment improves properties of cast films from soy protein isolate. *Ind. Crops and Prod.*, 15, 199-205.
- Seydim A.C., Sarikus G., 2006. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oil. *Food Res. Int.*, 39, 639-644.
- Shaw N.B., Monahan F.J., O'Riordan E.D., O'Sullivan M., 2002. Effect of soya oil and glycerol on physical properties of composite WPI films. *J. Food Eng.*, 51(4), 299-304. Banker G.S. 1966. Film coating theory and practice. *J. Pharm. Sci.*, 55, 81-89.
- Sothornvit R., Krochta J.M., 2000. Plasticizer affect on oxygen permeability of  $\beta$ -lactoglobulin films. *J. Agric. Food Chem.*, 48(12), 6298-6302.
- Tendaj M., Tendaj B., 2001. Białka sojowe jako składniki powłok jadalnych. *Przem. Spoż.*, 55(7) 20-22, 31.
- Vanin F.M., Sobral P.J.A., Menegalli F.C., Carvalho R.A., Habitante A.M.Q.B., 2005. Effects of plasticizers and their concentrations on thermal and functional properties of gelatin-based films *Food Hydrocolloids* 19(5), 899-907.
- Wan V.Ch.H., Kim M.S., Lee S.Y., 2006. Water vapour permeability and mechanical properties of soy protein isolate edible films composed of different plasticizer combinations. *J. Food Sci.*, 70(6,) 387-391.
- Yang L., Paulson A.T., 2000. Mechanical and vapor barrier properties of edible gellan films. *Food Res. Int.*, 33, 563-570.

EFFECT OF GLYCEROL ON THE KINETICS OF WATER VAPOUR  
ADSORPTION BY WHEY PROTEIN BASED EDIBLE COATINGS

*Sabina Galus, Andrzej Lenart*

Department of Food Engineering and Process Management, Faculty of Food Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences-SGGW (WULS-SGGW)  
ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa  
e-mail: sabina\_galus@sggw.pl

**Abstract.** The aim of this study was to investigate the effect of glycerol as a plasticizer at 30-60% w/w of whey protein isolate on the kinetics of water vapour adsorption by whey coatings during 20 hours at 75.3% relative humidity. The effect of glycerol on water vapour adsorption was analysed by setting the kinetic curves as a function of time and water vapour adsorption rate as a function of water content. Experimental data were fitted with an exponential equation. It was shown that glycerol content affects the amount of absorbed water vapour.

**Key words:** edible coatings, water vapour adsorption