

ANNA LITWIŃCZUK, JOLANTA KRÓL, JOANNA BARŁOWSKA, MONIKA
KĘDZIERSKA-MATYSEK, BARBARA TOPYŁA

JAKOŚĆ SERÓW PODPUSZCZKOWYCH DOJRZEWAJĄCYCH DOSTĘPNYCH W SIECI DETALICZNEJ LUBLINA I KIELC

Streszczenie

Badania przeprowadzono na 45 próbach serów podpuszczkowych dojrzewających, rozprowadzanych w sieci detalicznej Lublina (25) i Kielc (20). Badaniami objęto trzy typy serów: edamski (17 szt.), gouda (16 szt.) i salami (12 szt.). Wszystkie sery były pełnotłuste, klasy I – zadeklarowanej przez producentów. Sery sprzedawane w Lublinie wyprodukowano w 15 zakładach mleczarskich, a w Kielcach pochodziły z 10 firm. W ocenie cech sensorycznych wykazano wiele odstępstw od normy jakościowej. Dotyczyło to szczególnie konsystencji oraz cech smakowo-zapachowych. Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych norm zawartości wody i soli. Wykonane oznaczenia barwy serów wykazały istotne różnice jasności (L^*) oraz nasycenia barwy żółtej (b^*). Stwierdzono, że sery rozprowadzane w sieci detalicznej Kielc cechowały się niższą jasnością przy wyższej koncentracji barwy żółtej. Świadczyć to może o wyższym dodatku farby serowarskiej do tych serów. Na 25 przebadanych serów pochodzących z sieci detalicznej Lublina, w trzech przypadkach (12%) nastąpiło przekroczenie dopuszczalnej zawartości azotanów(V), a w Kielcach w dwóch przypadkach, co stanowiło 10% liczby prób. Ponadto w próbach kieleckich stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych norm azotanów(III).

Słowa kluczowe: sery podpuszczkowe dojrzewające, jakość serów.

Wprowadzenie

W ostatnich latach, w wielu zakładach mleczarskich wprowadzono nowe, zmechanizowane i zautomatyzowane linie technologiczne, które w znacznym stopniu przyczyniły się do polepszenia jakości serów. Na rynku zwiększa się udział serów dobrych, natomiast maleje udział serów niższej jakości. Obecnie w kraju są już spółdzielnie mleczarskie produkujące sery podpuszczkowe, nieróżniące się od serów renomowanych firm zagranicznych, które nagradzane są na licznych krajowych

i zagranicznych konkursach [7]. Jednak w wielu zakładach mleczarskich surowiec najlepszej jakości przeznaczany jest do produkcji napojów fermentowanych, natomiast sery wytwarza się z mleka gorszej jakości, co w konsekwencji znajduje odzwierciedlenie w pogorszeniu jakości gotowego produktu [7].

Należy jednak zaznaczyć, że produkcja serów dojrzewających w Polsce systematycznie wzrasta. W 2002 r., w porównaniu z poprzednim, wzrosła ona o 10,8% i wynosiła 178 tys. ton [11]. Spożycie tych serów jest jednak niskie w stosunku do spożycia w krajach Unii Europejskiej. U nas na jednego mieszkańca wynosi ono 3,84 kg (2002 r.), podczas gdy w UE 15 kg [1, 7, 12].

Celem pracy była ocena jakości serów podpuszczkowych dojrzewających rozprowadzanych w sieci detalicznej Lublina i Kielc.

Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiły sery podpuszczkowe dojrzewające, rozprowadzane w sieci detalicznej Lublina i Kielc, a wyprodukowane w różnych zakładach mleczarskich, oznaczonych w Lublinie jako: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N i O oraz w Kielcach – B, D, E, F, J, O, P, S, T i U.

Sery oceniano w laboratorium Katedry Oceny i Wykorzystania Surowców Zwierzęcych Akademii Rolniczej w Lublinie. Wszystkie analizy wykonywano w okresie przydatności produktu do spożycia.

Łącznie przebadano 45 prób serów, tj. 25 z sieci detalicznej Lublina i 20 z Kielc. Badaniami objęto trzy typy serów: edamski (17 szt.), gouda (16 szt.) i salami (12 szt.). Wszystkie sery były pełnotłuste zadeklarowanej przez producentów klasy I.

Wszystkie próby serów poddano badaniom sensorycznym. Ocenę tę przeprowadzono zgodnie z wymaganiami PN-68/A-86230 [5]. Określano kształt, oczkowanie, konsystencję, barwę oraz smak i zapach. Oceny dokonywała 5-osobowa grupa degustatorów o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej i przeszkolona w wykonywaniu analiz sensorycznych serów podpuszczkowych

Badano fizykochemiczne obejmowały oznaczenie:

- pH za pomocą pehametru;
- skuteczności pasteryzacji na obecność fosfatazy;
- barwy przy użyciu miernika nasycenia barwy Minolta CR-310. W głowicy pomiarowej zastosowano iluminację szeroko-kątową (oświetlenie szerokoobrazowe), geometrię 0° kąt projekcji oraz 50 mm obszar pomiarowy. Wyniki obliczano jako średnią arytmetyczną z dwóch pomiarów. Wyniki pomiaru barwy podano jako trójkromatyczne wartości w systemie L^* , a^* , b^* (CIE 1976), gdzie: L^* – jasność metryczna; a^* – barwa czerwona; b^* – barwa żółta. Miernik kalibrowano na białej płytce wzorcowej CR-A44 o danych kalibracyjnych $Y = 93,50$; $x = 0,3114$ i $y = 0,3190$;

- zawartości suchej masy (wody);
- zawartości białka metodą Kjeldahla;
- zawartości NaCl wg PN-73/A-86232 [3];
- zawartości azotanów(V) i azotanów(III) wg PN-81/A-86234 [4].

Dane dotyczące cech fizykochemicznych i składu chemicznego opracowano statystycznie i przedstawiono w tabelach. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi charakterystycznymi dla danego typu sera zweryfikowano testem rozstępu Duncana.

Wyniki i dyskusja

Wyniki oceny sensorycznej serów porównano z wymaganiami PN-68/A-86230 [5].

Analizując sery typu edamskiego stwierdzono, że wśród serów zakupionych w sieci detalicznej Lublina, produkty z 3 mleczarni (C, D i I) nie spełniały wymagań klasy I z uwagi na nierównomierne rozmieszczenie oczek). W Kielcach natomiast tylko w jednym przypadku (mleczarnia R) ser nie spełniał wymagań klasy I – brak oczkowania. Żuraw i wsp. [14] podają, że nierównomierne rozmieszczenie oczek związane jest najczęściej z niewłaściwą pielęgnacją sera w czasie dojrzewania (brak odwracania serów w czasie ich prasowania i dojrzewania). W ocenie konsystencji degustatorzy stwierdzili, że prawie połowa badanych serów sprzedawanych zarówno w Lublinie, jak i Kielcach nie spełniała wymagań klasy I. W tych przypadkach konsystencja była gumowata bądź zbyt twarda. Żuraw i wsp. [14] podają, że konsystencja gumowata serów powstaje w wyniku słabego ukwaszenia gęstwy serowej, co jest z reguły spowodowane stosowaniem nieaktywnego zakwasu lub obecnością substancji hamujących w mleku oraz zakażeniem bakteriofagami. Konsystencja twarda natomiast powstaje w wyniku nieprzestrzegania parametrów technologicznych, takich jak: zbyt drobne ziarno, rozpylenie, zbyt wysoka temperatura i zbyt długi czas obróbki gęstwy. Wada ta może również powstać na skutek użycia mleka o obniżonej zawartości kazeiny. Pod względem barwy, sery sprzedawane w Lublinie w większości przypadków spełniały wymagania najwyższej klasy jakościowej. Jedynie ser z mleczarni E miał zbyt intensywną żółtą barwę. W Kielcach natomiast aż w czterech przypadkach (OSM B, R, S i T) ser odbiegał pod tym względem od wymagań przewidzianych dla klasy I. Pod względem walorów smakowo-zapachowych, większość badanych próbek serów charakteryzowała się odstępstwami od wymagań klasy I.

Analizując cechy sensoryczne serów gouda, w większości przypadków nie stwierdzono wad oczkowania. Natomiast pod względem konsystencji, barwy oraz cech smakowo-zapachowych wykazano liczne odchylenia w serach od wymagań normatywnych klasy I. Konsystencja w wielu przypadkach była lekko twarda i twarda, a w jednym przypadku bardzo mazista. Konsystencja mazista jest wynikiem niedostatecznego osuszania, ociekania i sprasowania masy serowej [14]. Barwa w wielu serach była zbyt intensywnie żółta, a w przypadku sera z mleczarni J nierównomierna, z po-

marażcowymi plamami. Podobne nierównomierne żółte zabarwienie stwierdzono w przypadku sera z mleczarni D, zakupionego w Kielcach. Pod względem walorów smakowo-zapachowych stwierdzono aż w siedmiu serach odstępstwa od wymagań normy dla klasy I. Degustatorzy wyczuwali w tych serach smak gorzki, jałowy bądź słony. Rymaszewski i Śmietana [9] podają, że powstawanie smaku jałowego związane jest z nieprzestrzeganiem parametrów technologicznych i zbyt krótkim czasem dojrzewania. Powstawanie natomiast smaku gorzkiego w serach jest wynikiem obecności w mleku bakterii gnilnych, używanie mleka od krów chorych oraz nieodpowiednich enzymów koagulujących. Wynikiem tego jest powstawanie tzw. peptydów gorzkich.

Ocena sensoryczna serów typu salami również wykazała liczne odchylenia w konsystencji (gumowata, twarda), w barwie (intensywnie żółta w trzech przypadkach – OSM H, J i O) oraz w smaku i zapachu (kwaśny, gorzki – OSM F, H, N, T i U). Pod względem oczkowania wszystkie sery spełniały wymagania klasy I.

W tab. 1. przedstawiono wyniki badań fizykochemicznych serów. Zawartość białka w analizowanych serach wahała się od 25,79% w serach edamskich do 28,17% w salami. Należy nadmienić, że w serach wszystkich typów z Kielc zawartość białka była wyższa. W serze edamskim i gouda różnice te były statystycznie istotne ($P < 0,05$). Obrusiewicz [2] za Gallowkay i Crawford podaje, że średnia zawartość białka w serach półtwardych holenderskich powinna wynosić 26%.

Analizując zawartość suchej masy w badanych serach stwierdzono odwrotną zależność. Sery zakupione w sieci detalicznej Lublina charakteryzowały się wyższą zawartością suchej masy, a więc mniejszą zawartością wody. Wszystkie sery spełniały jednak wymagania PN [5], w której podano, że zawartość wody nie może być wyższa niż 43% we wszystkich trzech analizowanych typach serów.

Jednym z etapów produkcji serów podpuszczkowych dojrzewających jest solenie w roztworze chlorku sodowego, co powoduje między innymi poprawę cech sensorycznych sera. Najbardziej optymalne stężenie solanki do serów typu holenderskiego powinno wynosić 18-22% NaCl [9]. Polska Norma [5] dopuszcza w przypadku serów typu edamski i gouda maksymalną zawartość NaCl 2,5%, natomiast w salami – 3%. W badaniach własnych nie wykazano w żadnym przypadku przekroczenia tych norm.

Żuraw i wsp. [14] podają, że wartość pH serów twardych i półtwardych pod koniec procesu dojrzewania powinna wynosić 5,6–6,0. W badanych serach wartości te wahały się od 5,49 w serach salami do 5,60 w serach edamskich zakupionych w sieci detalicznej Kielc.

W wykonanych oznaczeniach barwy analizowanych serów wykazano istotne różnice (przy $P \leq 0,01$ – sery edamskie, $P \leq 0,05$ – sery gouda i salami) w jasności (L^*) pomiędzy serami zakupionymi w sieci detalicznej Lublina i Kielc. Stwierdzono, że wszystkie badane próby pochodzące z Lublina charakteryzowały się wyższą jasnością. Odwrotną zależność stwierdzono w udziale barwy żółtej, której wyższe nasycenie

Tabela 1

Parametry fizykochemiczne serów podpuszczkowych dojrzewających sprzedawanych w sieci detalicznej Lublina i Kielce.
Physical and chemical properties and chemical content of the analysed rennet cheese distributed on the retail market in Lublin and Kielce.

Sieć detaliczna Retail market	Białko [%] Protein [%]	Sucha masa [%] Dry matter [%]	NaCl [%]	pH	Barwa Colour		
					L* (jasność metryczna) Brightness	a* (barwa czerwona) Red	b* (barwa żółta) Yellow
EDAMSKI							
LUBLIN	\bar{x}	25,79 ^a	1,43	5,50	87,13 ^B	4,88	20,98 ^A
	SD	1,59	0,39	0,17	8,39	2,36	10,14
KIELCE	\bar{x}	27,64 ^b	1,54	5,60	76,02 ^A	4,49	30,06 ^B
	SD	2,67	0,11	0,28	1,94	3,04	6,89
GOUDA							
LUBLIN	\bar{x}	25,97 ^a	1,39	5,50	87,42 ^B	4,51	21,25 ^A
	SD	1,76	0,52	0,18	8,50	3,08	11,91
KIELCE	\bar{x}	28,35 ^b	1,60	5,41	75,51 ^A	5,12	30,33 ^b
	SD	2,27	0,08	0,26	2,60	1,18	5,04
SALAMI							
LUBLIN	\bar{x}	26,01	1,85	5,49	89,33 ^b	3,88	19,86 ^a
	SD	2,40	1,05	0,14	8,14	1,91	8,60
KIELCE	\bar{x}	28,17	1,52	5,49	76,77 ^a	4,64	31,54 ^b
	SD	1,01	0,11	0,08	1,51	0,95	5,19

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,05$;

a, b – mean values denoted by different letters differ significantly at $P \leq 0,05$;

A, B – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$;

A, B – mean values denoted by different letters differ significantly at $P \leq 0,01$.

obserwowano w serach zakupionych w Kielcach. Wyniki te mogą zatem świadczyć, że w mleczarniach sprzedających swoje produkty w sieci detalicznej Kielc stosowano większy dodatek barwnika serowarskiego. Instrukcje technologiczne [13] podają, że jego dodatek, w zależności od pory roku i rodzaju sera, powinien wynosić 20–50 cm³/1000 dm³ mleka.

Tabela 2

Zawartość azotanów(V) i azotanów(III) w analizowanych serach podpuszczkowych dojrzewających rozprowadzanych w handlowej sieci detalicznej Lublina i Kielc.

Nitrate and nitrite content in the analyzed rennet cheeses distributed on the retail market in Lublin and Kielce

Sieć detaliczna Retail market			Zawartość [mg/kg] Content [mg/kg]	
			NaNO ₂	KNO ₃
EDAMSKI				
LUBLIN	9	\bar{x}	0,62	18,78
		SD	0,30	11,52
		minimum-maximum	0,20-1,00	3-40
KIELCE	8	\bar{x}	0,99	38,38
		SD	0,96	35,25
		minimum-maximum	0,2-2,7	7-109
GOUDA				
LUBLIN	8	\bar{x}	0,51	39,88
		SD	0,52	29,22
		minimum-maximum	0,2-1,7	8-80
KIELCE	8	\bar{x}	0,30	22,75
		SD	0,16	14,11
		minimum-maximum	0,2-0,6	3-47
SALAMI				
LUBLIN	8	\bar{x}	0,55	28,88
		SD	0,17	16,47
		minimum-maximum	0,3-0,8	5-52
KIELCE	4	\bar{x}	0,50	21,00
		SD	0,14	8,68
		minimum-maximum	0,3-0,6	10-31

Oceniając skuteczność pasteryzacji należy stwierdzić, że we wszystkich badanych serach przeprowadzona została prawidłowo.

Spśród produktów mleczarskich najczęściej azotanów(V) i azotanów(III) zawierają właśnie sery. W Polsce problem ten został prawnie uregulowany Rozporządze-

niem Ministra Zdrowia z dnia 27 grudnia 2000 r. [8]. Z dokumentu tego wynika, że w serach przeznaczonych do konsumpcji zawartość azotanów(V) nie może przekroczyć 50 mg KNO_3/kg , co odpowiada 30,7 mg NO_3^-/kg . Zawartość NaNO_2 nie powinna przekraczać 2 mg/kg. Śmiechowska i wsp. [10] stwierdzili, że dodanie KNO_3 do mleka w ilości 0,01–0,02% przy wyrobie serów typu holenderskiego nie stwarza ryzyka przekroczenia dopuszczalnej zawartości azotanów w dojrzłym produkcie.

Pluta i wsp. [6] podają, że ser edamski zawierał średnio 6 mg NO_3^-/kg , zaś ser gouda – 12 mg NO_3^-/kg . Na 103 zbadane przez nich próbki serów 90% wykazywało zawartość poniżej 10 mg NO_3^-/kg , zaś zawartość azotanów(III) wynosiła zwykle poniżej 1 mg NO_2^-/kg .

W badaniach własnych średnie zawartości azotanów(V), jak i azotanów(III) w serach nie zostały przekroczone (tab. 2). Jednak w pojedynczych przypadkach stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych norm, m.in. w serach edamskich rozprowadzanych w sieci detalicznej Kielc, w dwóch przypadkach nastąpiło przekroczenie zawartości azotanów(V) i azotanów(III). W serze z mleczarni D zawartość KNO_3 wynosiła 72 mg/kg, a w T dopuszczalna zawartość tego składnika została przekroczona aż ponad dwukrotnie (109 mg KNO_3/kg). W tych mleczarniach odnotowano także dwukrotne przekroczenie dopuszczalnej zawartości azotanów(III); oznaczone zawartości, to: 2,3 i 2,7 mg NaNO_2/kg . Przekroczenia norm stwierdzono również w przypadku dwóch serów gouda (mleczarnia I – 73 mg KNO_3/kg i K – 80 mg KNO_3/kg) oraz jednego salami (mleczarnia H – 52 mg KNO_3/kg) rozprowadzanych w sieci detalicznej Lublina.

Wnioski

1. W badanych serach podpuszczkowych stwierdzono wiele odchyleń jakościowych w zakresie cech sensorycznych. Dotyczyło to szczególnie konsystencji oraz cech smakowo-zapachowych.
2. Pod względem zawartości suchej masy (wody) i soli sery nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych norm.
3. Stwierdzono istotne różnice w jasności (L^*) oraz nasyceniu barwy żółtej (b^*) serów. Sery sprzedawane w sieci detalicznej Kielc cechowały się niższą jasnością przy wyższej koncentracji barwy żółtej. Świadczyć to może o wyższym dodatku barwnika serowarskiego do tych serów.
4. Na 25 przebadanych serów pochodzących z sieci detalicznej Lublina, w trzech przypadkach (12%) nastąpiło przekroczenie dopuszczalnej zawartości azotanów(V), a w Kielcach w dwóch przypadkach, co stanowiło 10% prób. Ponadto w dwóch próbach serów kieleckich stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych zawartości azotanów(III).

Literatura

- [1] Imbs B.: Stan i perspektywy światowej produkcji, spożycia i handlu serami, *Przem. Spoż.* 1996, 4, 15-16.
- [2] Obrusiewicz T.: *Technologia mleczarstwa*, WSiP. Warszawa 1992.
- [3] Pluta A., Zmarlicki S., Gaweł J., Ostrowski S.: Zawartość azotanów i azotynów w dojrzewających serach krajowych. *Przem. Spoż.*, 1986, 7-9, 166-167.
- [4] PN-68/A-86230. Mleko i przetwory mleczarskie. Sery podpuszczkowe dojrzewające.
- [5] PN-73/A-86232. Mleko i przetwory mleczarskie. Sery. Metody badań.
- [6] PN-81/A-86234. Mleko i przetwory mleczarskie. Sery. Oznaczanie zawartości azotanów i azotynów.
- [7] Reps A.: Krajowe serowarstwo przed i po wstąpieniu do UE. *Przem. Spoż.*, 2001, 5, 33-34.
- [8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 grudnia 2000 r. w sprawie wykazu dopuszczalnych ilości substancji dodatkowych i innych substancji obcych dodawanych do środków spożywczych lub używek, a także zanieczyszczeń, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub używkach" (Dz. U. z dnia 5 lutego 2001 r.).
- [9] Rymaszewski J., Śmietana Z.: Sery dojrzewające i sery twarogowe. W: *Mleczarstwo – zagadnienia wybrane*, tom 2 (red. S. Ziajka) – Wyd. ART. Olsztyn 1997.
- [10] Śmiechowska M., Przybyłowski P., Stasiuk E.: Dynamika przemian azotanów i azotynów podczas wyrobu i dojrzewania sera gouda. *Przem. Spoż.*, 1991, 7, 179-180.
- [11] Świetlik K.: Konsumpcja artykułów mleczarskich w 2002 r. *Przeł. Mlecz.* 2003, 6, 210-213.
- [12] Świetlik K.: Produkcja, podaż i ceny mleka w 2002 r. *Przeł. Mlecz.* 2003, 5, 169-172.
- [13] Trzaska U.: *Instrukcje technologiczne do produkcji artykułów mleczarskich*. Oficyna Wyd. „Hoża”. Warszawa 1995.
- [14] Żuraw J., Chojnowski W., Jęsiak Z.: *Technologia serów twardych i półtwardych*. Oficyna Wyd. „Hoża”. Warszawa 1997.

QUALITY OF RENNET CHEESE DISTRIBUTED ON THE RETAIL MARKET IN THE CITIES OF LUBLIN AND KIELCE

Summary

There were investigated 45 rennet cheese samples distributed on the retail market in the cities of Lublin (25 pieces) and Kielce (20 pieces). Three types of cheese were investigated: Edam (17 pieces), Gouda (16 pieces), and salami (12 pieces). All the types of cheese were fatty types and classified as class 1 according to the declaration of their manufacturers. The cheeses distributed in Lublin were manufactured by 15 various dairies, and the cheeses distributed in Kielce - by 10 dairies. On the basis of the evaluation results of organoleptic parameters of the cheese types, it was stated that there were many deviations from the standard parameters, especially with regard to the consistency, taste, and aroma. The dry matter (water) and salt content did not exceed the admissible standards. The analysis showed significant differences in the brightness (L^*) and saturation of the yellow colour (b^*). Cheese distributed in the retail network of the city of Kielce showed a lower brightness at a higher yellow colour concentration. This fact could indicate a higher addition of cheese-maker paint. The analysis of twenty five samples of the cheese in the Lublin retail network showed an excessive nitrate content in 3 cases (12%) and in 2 cases in Kielce (10%). The samples in Kielce also indicated an excessive nitrite content.

Key words: rennet cheese, cheese quality. ☒