

PIOTR PRZYBYŁOWSKI, MARIA ŚMIECHOWSKA, IZABELA STEINKA

WPLYW ZRÓŻNICOWANEGO DODATKU KNO_3 NA JAKOŚĆ SERA ŻUŁAWSKIEGO

CZ. II. CECHY MIKROBIOLOGICZNE I ORGANOLEPTYCZNE
SERA ŻUŁAWSKIEGO O RÓŻNYM DODATKU KNO_3

INFLUENCE OF DIVERSIFIED ADDITIVE KNO_3
ON „ŻUŁAWSKI” CHEESE QUALITY.
PART II. MICROBIOLOGICAL AND ORGANOLEPTIC VALUES
OF „ŻUŁAWSKI” CHEESE
WITH DIFFERENT ADDITIVE KNO_3

Z Zakładu Żywności i Żywienia na Statkach Wyższej Szkoły Morskiej w Gdyni
Kierownik: doc. dr hab. P. Przybyłowski

Dokonano oceny fizykochemicznej i mikrobiologicznej mleka surowego i pasteryzowanego, przeznaczonego do przemysłowej produkcji sera żuławskiego i stwierdzono, że jego jakość nie zawsze odpowiada wymaganiom Polskiej Normy.

Zbadano wpływ dodatku do mleka saletry potasowej w ilości 0,01% i 0,02% na jakość mikrobiologiczną i organoleptyczną sera. Stwierdzono, że dodatek ten nie wpływa jednoznacznie na rozwój bakterii z grupy coli w serze żuławskim, a także na kształtowanie się jego cech organoleptycznych.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał badawczy oraz sposób wykonania doświadczenia przedstawiono w Części I pracy [7].

Ocena mleka surowego obejmowała oznaczenie kwasowości potencjalnej [1], określenie klasy mleka wg próby reduktazowej z resazuryną [5], typu skrzepu wg próby fermentacyjnej [5], miana coli [2, 5], liczby bakterii kwaszących [2, 5] oraz liczby bakterii psychrotrofowych [2, 5]. Z kolei w mleku pasteryzowanym oznaczano: miano coli, miano bakterii przetrwalnikujących [2, 5] oraz liczbę bakterii psychrotrofowych.

Analiza mikrobiologiczna serów po uformowaniu, soleniu, po 2, 4 i 6 tygodniach dojrzewania obejmowała oznaczenie miana coli i miana bakterii przetrwalnikujących. Ocenie organoleptycznej poddano sery po 4 i 6 tygodniach dojrzewania wg kryteriów Normy Zakładowej [8].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Ocena jakości mleka surowego, (zgromadzonego w tanku o poj. 10 tys. dm³) wykazała, że nie zawsze spełniało ono wymagania Polskiej Normy [6]. Na podstawie wyniku próby reduktazowej z resazuryną tylko w jednym przypadku zaklasyfikowano je do I klasy jakości, trzy razy spełniało wymagania II klasy, a dwa razy uzyskało

atest „poza klasą” (tab. I). Mikroflora kwasząca mleka surowego kształtowała się na poziomie $2,0 \cdot 10^3$ do $4,0 \cdot 10^6$ j.t.k./cm³. Zdecydowanie dominowała ona ilościowo nad mikroflorą psychrotrofową, której liczby wahały się od $4,0 \cdot 10^2$ do $3,2 \cdot 10^4$ j.t.k./cm³. Miano *coli* ocenianego mleka surowego mieściło się w granicach od 10^{-4} do 10^{-6} (tab. I).

Tabela I. Charakterystyka fizykochemiczna i mikrobiologiczna mleka surowego
Physico-chemical and microbiological characteristic of raw milk

Pora roku	Seria badań	Kwasowość °SH	Klasa mleka	Typ skrzepu	Miano <i>coli</i>	Liczba bakterii kwaszących w 1 cm ³	Liczba bakterii psychrotrofowych w 1 cm ³
Lato	I	6,60	poza klasą	gl ₂	10 ⁻⁴	4,0 · 10 ⁶	3,2 · 10 ⁴
	II	6,40	poza klasą	gl ₂	10 ⁻⁵	4,0 · 10 ⁴	1,6 · 10 ⁴
	III	6,00	kl. II	w ₁	10 ⁻⁵	4,0 · 10 ⁴	5,0 · 10 ³
Jesień	IV	6,50	kl. I	gl ₂	10 ⁻⁶	2,0 · 10 ³	4,2 · 10 ²
	V	6,20	kl. II	w ₁	10 ⁻⁴	8,0 · 10 ⁴	8,3 · 10 ³
	VI	6,80	kl. II	s ₁	10 ⁻⁴	5,0 · 10 ³	2,5 · 10 ³

Ocena jakości mleka pasteryzowanego (75°C/15 sek) wykazała, że osiągnięto różny stopień skuteczności pasteryzacji. Trzykrotnie miano *coli* wahało się od 10⁻¹ do 10⁻³, w pozostałych próbkach bakterie z grupy *coli* były nieobecne w 0,1 cm³ (tab. II).

W ocenianych próbkach mleka pasteryzowanego nie stwierdzono obecności drobnoustrojów psychrotrofowych, zaś bakterie przetrwalnikujące stwierdzono w dwóch przypadkach (tab. II).

Tabela II. Charakterystyka mikrobiologiczna mleka pasteryzowanego
Microbiological characteristics of pasteurized milk

Pora roku	Seria badań	Miano <i>coli</i>	Miano bakterii przetrwalnikujących	Liczba bakterii psychrotrofowych w 1 cm ³
Lato	I	10 ⁻²	10 ⁻¹	nb
	II	nb w 10 ⁻¹	10 ⁻¹	nb
	III	nb w 10 ⁻¹	nb w 10 ⁻¹	nb
Jesień	IV	nb w 10 ⁻¹	nb w 10 ⁻¹	nb
	V	10 ⁻¹	nb w 10 ⁻¹	nb
	VI	10 ⁻³	nb w 10 ⁻¹	nb

nb – nieobecne

W doświadczalnej części pracy szczególną uwagę zwrócono na kształtowanie się jakości sera żuławskiego w zależności od ilości zastosowanego dodatku KNO₃ do jego produkcji. Wyniki tej oceny przedstawiono w tabeli III.

Tabela III. Charakterystyka mikrobiologiczna sera żuławskiego
Characteristics of microbiological of „Żuławski” cheese

Dodatek KNO ₃ do mle- ka (%)	Seria badań	Miano coli						Miano bakterii przetrwalnikujących					
		po ufor- mowaniu	po so- leniu	okres dojrzewania			po ufor- mowaniu	po so- leniu	okres dojrzewania				
				2 tyg.	4 tyg.	6 tyg.			2 tyg.	4 tyg.	6tyg.		
0,00	I	10 ⁻¹	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	—	—	—		
	II	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻²	—	—	—			
	III	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻²	—	—	—			
	IV	10 ⁻⁵	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³	—	—	—	—			
	V	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	—	—	—	—			
	VI	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻⁴	—	—	—	—			
0,01	I	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	10 ⁻³	10 ⁻¹	—	—		
	II	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻¹	—	—	—			
	III	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	—	—	—			
	IV	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻³	—	—	—	—			
	V	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	—	—	—			
	VI	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	—	—	—	—			
0,02	I	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻⁵	—	—	—	—			
	II	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻¹	—	—	—			
	III	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	—	—	—	—			
	IV	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻³	—	—	—	—			
	V	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻³	—	—	—	—			
	VI	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	—	—	—	—			

Znak — oznacza nieobecność w 10⁻¹

Wykazano, że liczba bakterii z grupy *coli* w serach po ich uformowaniu nie zależała od liczby tych bakterii w mleku pasteryzowanym, a od ilości dodawanej salety. Uzyskane wyniki wskazują jednak na stymulujący wpływ dodatku azotanów na rozwój tych bakterii. Świadczy o tym wyższe miano bakterii z grupy *coli* w większości próbek serów wyprodukowanych z dodatkiem KNO₃, a szczególnie w serach z dodatkiem 0,02%. Zjawisko to wystąpiło przede wszystkim w serach po ich uformowaniu i soleniu (tab. III). We wcześniejszych badaniach modelowych dotyczących rozwoju bakterii z grupy *coli* pod wpływem zróżnicowanego dodatku salety potasowej *Galesloot* zwrócił uwagę na możliwość wykorzystywania do syntezy białka bakteryjnego amoniaku wytworzonego z KNO₃ [3]. W tym przypadku azotany pełnią rolę źródła azotu dla tej grupy bakterii. Zjawisko to mogło mieć miejsce bezpośrednio po wyprodukowaniu serów.

Z kolei uwagę zwraca nieobecność bakterii przetrwalnikujących w 0,1 g sera żuławskiego już po uformowaniu i soleniu, wyprodukowanego z 0,02% dodatkiem KNO₃ (tab. III). W porównaniu do serów wyprodukowanych bez dodatku KNO₃, świadczy to o hamującym wpływie przemian azotanów na rozwój bakterii przetrwalnikujących. *Pluta i wsp.* [4] nie stwierdzili jednak jednoznacznego hamującego wpływu salety na rozwój przetrwalników w serach typu holenderskiego.

Po 2 tygodniowym okresie dojrzewania serów ich jakość mikrobiologiczna nie uległa większym zmianom. Stwierdzone przypadki wzrostu bądź obniżenia się miana

bakterii z grupy *coli* trudno wiązać z oddziaływaniem dodanej saletry potasowej. Również zmiany wartości miana *coli* w serach po ich 4 i 6 tygodniowym dojrzewaniu nie pozwalają dostrzec jednoznacznego oddziaływania KNO_3 na rozwój tych bakterii. Można to także odnieść do bakterii przetrwalnikujących, których obecności nie stwierdzono w 0,1 g serów we wszystkich trzech wariantach doświadczalnych (tab. III).

Poczynając od 4 tygodnia dojrzewania serów oceniano je organoleptycznie. Wyniki tej oceny przedstawiono w tabeli IV. Nie wykazano różnic między jakością serów wyprodukowanych bez dodatku saletry potasowej, jak i z jej udziałem. Odnosi się zarówno do wyników oceny organoleptycznej serów po 4, jak i po 6 tygodniach dojrzewania. Stwierdzono jednak większy odsetek serów w I klasie jakości po 4 tygodniowym okresie ich dojrzewania (tab. IV). Występujące obniżanie się jakości serów po 6 tygodniach dojrzewania spowodowane było głównie przez nasilanie się złych cech smakowo-zapachowych oraz występowanie nieprawidłowego oczkowania.

Tabela IV. Ocena organoleptyczna sera żuławskiego
Organoleptic assessment of „Żuławski” cheese

Dodatek KNO_3 do mleka (%)	Seria badań	Wygląd Kształt		Skórka		Konsyste- tencja		Oczko- wanie		Smak Zapach		Barwa		Klasa	
		Okres dojrzewania w tygodniach													
		4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6
0,00	I	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	II	II
	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	I
	III	+	+/-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	II	II
	IV	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	I	II
	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	I	I
	VI	+/-	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+	+	II
0,01	I	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	I	II
	II	+	+	+	+	+/-	+	-	-	-	-	+	+	II	II
	III	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+/-	+	+	II	II
	IV	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+/-	+/-	+	+	I	II
	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	I	I
	VI	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+/-	+	+	I
0,02	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	I
	II	+	+	+	+	+/-	+	-	-	-	-	+	+	II	II
	III	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	I	II
	IV	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	I	II
	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	I	I
	VI	+	+	+	+	+	+	+	+/-	-	+	+	+	+	I

Wyniki przeprowadzonych badań nie dostarczają więc w pełni jednoznacznych dowodów, co do niezbędności stosowania dodatku saletry do mleka podczas produkcji sera żuławskiego.

WNIOSKI

1. Stosowanie saletry potasowej do produkcji sera żuławskiego nie zawsze ograniczało rozwój bakterii z grupy *coli*. Niekiedy dodatek KNO_3 działał nawet stymulująco.

2. Dodatek KNO_3 do mleka w ilości 0,02% ograniczał rozwój bakterii przetrwalnikujących w serach w okresie ich formowania i solenia.

3. Nie stwierdzono jednoznacznego wpływu dodatku KNO_3 na kształtowanie się cech organoleptycznych sera żuławskiego.

P. Przybyłowski, M. Śmiechowska, I. Steinka

INFLUENCE OF DIVERSIFIED ADDITIVE KNO_3
ON „ŻUŁAWSKI” CHEESE QUALITY
PART II. MICROBIOLOGICAL AND ORGANOLEPTIC VALUES
OF „ŻUŁAWSKI” CHEESE
WITH DIFFERENT ADDITIVE KNO_3

Summary

The present paper constitutes an integral part of the studies on „Żuławski” cheese quality that have been presented in the first part: „Changes of nitrates in ripening „Żuławski” cheese”.

Physico-chemical and microbiological assessment of raw and pasteurized milk assigned to cheese production proved that the milk not always was of the highest quality.

It was stated that saltpetre addition to cheese-making milk by 0,01% and 0,02% does not have an explicit effect on improvement of microbiological quality and organoleptic values of „Żuławski” cheese.

PIŚMIENICTWO

1. Budzłowski J., Drabent Z.: Metody badania żywności, 1972, WNT, W-wa. – 2. Burbianka M., Pliszka A.: Mikrobiologia żywności, 1983, PZWL, W-wa. – 3. Galesloot T. E: Effect of nitrate and chlorate and mixtures of these salt on the growth of coliform bacteria. Results of model experiments related to gas defects in cheese. Neth. Milk Dairy J., 1983, 37, 1. – 4. Pluta A., Gawel J., Zmarlicki St.: Wpływ dodatku saletry potasowej do mleka serowarskiego na bakterie z grupy *coli* i przetrwalnikujące oraz jakość serów typu holenderskiego. Przegl. Mlecz., 1985, 7, 25. – 5. PN-77/A-86031. Mleko i przetwory mleczarskie. Badania mikrobiologiczne. – 6. PN-81/A-86002. Mleko surowe do skupu. – 7. Przybyłowski P., Śmiechowska M.: Wpływ zróżnicowanego dodatku KNO_3 na jakość sera żuławskiego. Cz. I. Przemiany azotanów w dojrzewającym serze żuławskim. Rocz. PZH, 1990, 41. – 8. ZN-68/CZS Mlecz. Gdańsk. Sery podpuszczkowe dojrzewające. Ser żuławski pełnotłusty.

Dn. 1990.04.15

81-226 Gdynia, ul. Beniowskiego 24/24A