

ZASTOSOWANIE ZGĘSZCZONYCH, MROŻONYCH SZCZEPIONEK ORAZ SPECJALNEGO PODŁOŻA DO PRODUKCJI ZAKWASÓW SEROWARSKICH

*Danuta Kikolska, Stanisław Sobczak, Leonard Kalinowski,
Franciszek Bijok*

Zakład Biotechnologii, Instytut Przemysłu Mleczarskiego, Warszawa

Technologia obowiązująca obecnie przy przygotowywaniu mleka do produkcji artykułów żywnościowych wymaga przeprowadzenia procesu pasteryzacji. Zabieg taki ma na celu wyeliminowanie wszelkiej niepożądananej mikroflory w mleku. Proces ten jednak niszczy również bakterie mlekowe, przydatne w dalszym cyklu procesu technologicznego. Dlatego też konieczne jest dodawanie odpowiednich drobnoustrojów w postaci zakwasu, których działalność pozwalałaby na ukierunkowany i kontrolowany przebieg procesu przemian biochemicznych w takich produktach, jak: sery, masło, jogurt, kefir itp. Szczepionka dodawana jest u nas w kraju do spasteryzowanego mleka w postaci wieloszczepowej. Jej skład uzależniony jest od cech, jakie chcemy nadać gotowym produktom. Prawidłowe więc zestawienie rodzajów szczepów o wysokiej aktywności metabolicznej jest zadaniem niezmiernie ważnym.

W kraju rozpowszechniona jest obecnie metoda tzw. prowadzenia zakwasu poprzez kolejne pasażowanie na mleku ustalonego zestawu szczepowego. W konsekwencji niejednokrotnie dochodzi do przypadków degeneracji poszczególnych rodzajów szczepu wskutek niejednorodnej jakości używanego mleka. Także chemizacja rolnictwa ma ujemny wpływ na wartość odżywczą mleka używanego do propagacji zakwasu. Niezbędnym więc stało się w tych warunkach przeprowadzenie szczegółowego rozpoznania możliwości uzyskiwania i stosowania takich zakwasów, które nie wymagałyby stałego pasażowania, posiadały jednolity i standardowy skład szczepowy. Powinny one również być odporne na jeszcze jedno niebezpieczeństwo — a mianowicie na bakteriofagi. Problem lizy fagowej poszczególnych komponentów zakwasu przy wciąż wzrastającej produkcji zaczął być już bardzo istotnym problemem. W związku z tym w ostatnich latach rozwinęły się na szeroką skalę badania nad zakwasami. Są to prace

prowadzone zarówno nad doborem odpowiednich zestawów szczepowych, jak również nad formą stosowanych gotowych zakwasów. Opracowuje się optymalne warunki hodowli poszczególnych komponentów zakwasu, skład podłoży hodowlanych oraz sposoby konserwacji uzyskanego materiału biologicznego.

Obecnie w światowej produkcji mleczarskiej dominują dwa zasadnicze sposoby konserwacji zakwasu: mrożenie lub suszenie.

Instytut Przemysłu Mleczarskiego w Warszawie, we współpracy z Politechniką Łódzką i Akademią Rolniczo-Techniczną w Olsztynie podjął się opracowania wspomnianych powyżej form zakwasów. Problemem za-

T a b e l a 1

Wyniki oceny organoleptycznej dojrzałych serów

Klasa	Ilość serów w %		Różnica
	doświadczalnych	kontrolnych	
I	66,7	30,8	+35,9
II	32,1	61,5	-29,4
III	1,2	7,7	-6,5

T a b e l a 2

Średnie standardowe odchylenie jakości serów doświadczalnych i kontrolnych

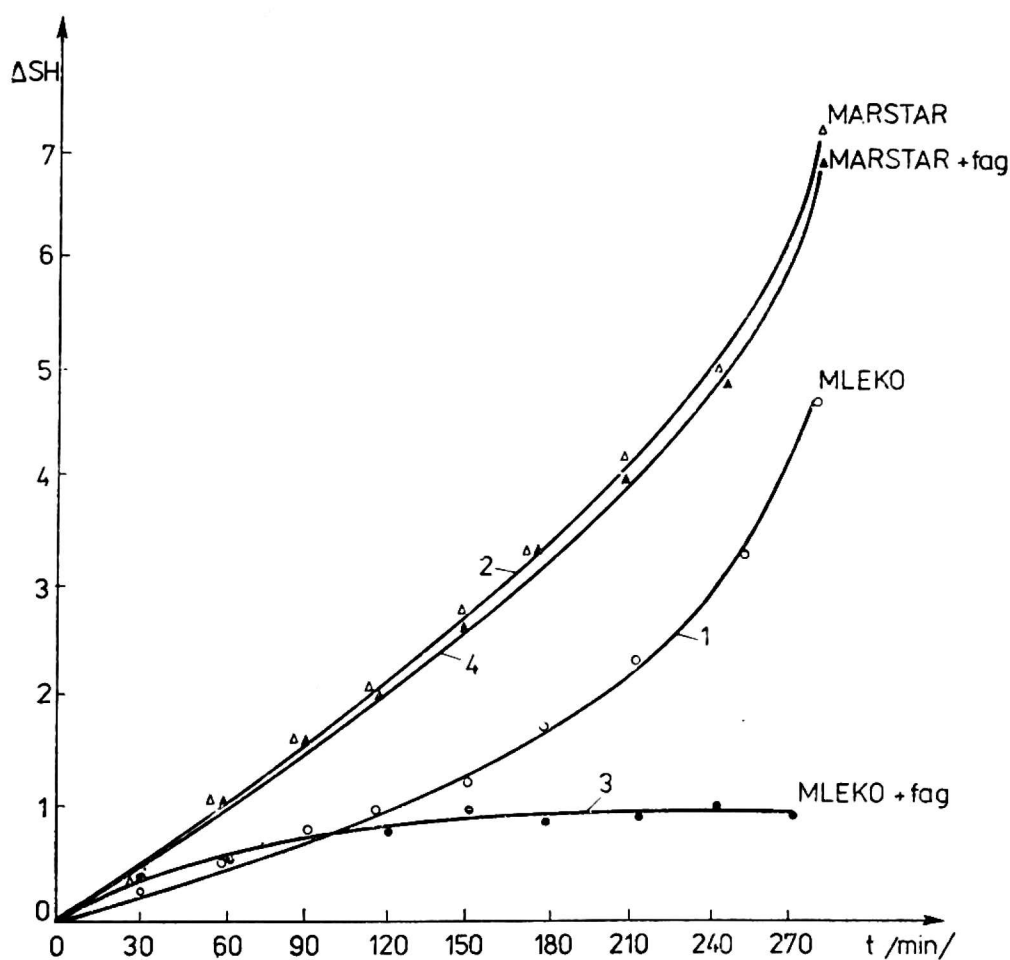
	<i>S</i>	$\frac{K}{D}$
Sery kontrolne (<i>K</i>)	1,647	0,49
Sery doświadczalne (<i>D</i>)		0,799

kwasów suszonych zajął się ośrodek badawczy w ART-Olsztyn, a zakwasów mrożonych — Instytut Przemysłu Mleczarskiego w Warszawie. Chcąc uzyskać możliwie obszerny materiał doświadczalny w zakresie przydatności zakwasów mrożonych, skorzystano z propozycji amerykańskiej firmy Miles Laboratory i przeprowadzono wyroby serów w skali przemysłowej, wykorzystując ich zakwasy przygotowane według instrukcji producenta. Zakupione zakwasy składały się z dwóch zasadniczych komponentów. Pierwszy z nich to skoncentrowana, zamrożona w fazie eksponencjalnego rozwoju biomasa o standardowym składzie szczepowym, pakowana w jednorazowe porcje i przechowywana w stanie głębokiego zamrożenia. Drugim komponentem było specjalne podłoże hodowlane (o handlowej nazwie MARSTAR) mające na celu podniesienie aktywności fizjologicznej inkubowanych komórek oraz ochronę namnażanych szczepów przed atakiem fagowym. Podłoże to zawiera w swym składzie następujące składniki odżywcze: proszek mleczny, dekstryny, hydrolizat pankreatynowy kazeiny, ekstrakt słodowy i glukozę oraz sole fosforanowe — jako układ buforowy i czynnik eliminujący z podłoża wolne jony wapnia, co uniemożliwia rozwój komórek fagowym. Taki skład podłoża, po zaszczepieniu go rozmrożoną szczepionką, pozwalał na przyrost kwasowości mierzonej w stopniach Soxhlet-Henkla o 40-45° SH, co odpowiada ok. 0,956 g kwasu mlekowego w 100 ml próbce. Tak dużemu przyrostowi

Tabela 3

Charakterystyka porównawcza podłoża hodowlanych, stosowanych do prowadzenia zakwasu

	Mleko	Marstar	Podłoże krajowe
Pojemność buforowa gotowego podłoża, mierzona w zakresie 6,5 pH — 5,5 pH	0,03	0,05	0,06
Kwasowość podłoża po 21 godz. inkubacji, pH wyjściowe/pH końcowe	6,45/4,10	6,50/4,45	6,60/4,50
Zawartość niezwiązanych jonów wapnia (w mg Ca ²⁺ /100 ml) w gotowym podłożu po odwirowaniu	51,4	7,9	7,2
Przyrost zawartości kwasu mlekowego po 21 godz. inkubacji wyrażona w g/100 ml	0,585	0,959	1,062
Przyrost zawartości kwasu mlekowego w obecności homologicznego faga po 21 godz. inkubacji wyrażona w g/100 ml	0,162	0,950	1,011



Rys. 1. Przyrost kwasowości w podłożu hodowlanym (mleko, marstar) w czasie pierwszych 270 minut po zakwaszeniu: 1 — przyrost w mleku, 2 — przyrost w marstarze, 3 — przyrost w mleku zakażonym bakteriofagiem specyficznym dla danego szczepu, 4 — przyrost w marstarze zakażonym bakteriofagiem specyficznym dla danego szczepu

wi ilości kwasu mlekowego w zakwasie doświadczalnym towarzyszył stosunkowo mały spadek pH (średnio do wartości ok. 4,5). Dość duża stabilizacja kwasowości w czasie hodowli możliwa była dzięki stosunkowo dużej pojemności buforowej badanego podłoża. Pojemność buforowa określana była w zakresie pH 6,5-5,5 i wynosiła średnio 0,05 jednostki. Wartość ta jest wyższa o ponad 40% od wielkości pojemności buforowej podłoża kontrolnego, jakim było zwykle mleko. Wyższy przyrost zawartości kwasu mlekowego w podłożu doświadczalnym związany był ze zwiększoną ilością komórek bakterii fermentacji mlekowej. Duża aktywność metaboliczna zakwasu doświadczalnego potwierdziła się już w pierwszych wyrobach serów. Kwasowość, określana ługiem sodowym wobec fenoloftaleiny, serów doświadczalnych zmierzona bezpośrednio po soleniu była wyższa aniżeli kwasowość w serach kontrolnych. Wysoki poziom kwasowości w serach doświadczalnych nie wpłynął zasadniczo na pH sera. Jest to zrozumiałe, biorąc pod uwagę buforowe właściwości białek.

Przeprowadzono ogółem około 400 wyrobów doświadczalnych i kontrolnych. Kontrolą były sery wyprodukowane z użyciem powszechnie stosowanych w kraju duńskich zakwasów firmy Hansen, prowadzonych na mleku. Z uzyskanych rezultatów wynika, że użycie do produkcji serów typu holenderskiego, zgęszczonych, mrożonych zakwasów, przy utrzymaniu reżimu technologicznego, wpłynęło dodatnio na większą standaryzację i poprawę jakości sera. Podkreślić należy fakt, potwierdzany przez wszystkich oceniających, że otrzymane sery z badanymi zakwasami charakteryzowały się zdecydowanie czystym, delikatnym, bardziej dojrzałym smakiem. Zakwasy te, mające wyróżniającą aktywność metaboliczną, były w stanie szybko opanować środowisko hodowlane, uniemożliwiając swobodny rozwój mikroflory zakażającej i związany z nią rozwój silnie nieczystych posmaków. Zastosowanie zakwasów zgęszczonych, mrożonych, produkowanych za każdym razem z jednorazowych porcji, pomogło wyeliminować uciążliwy proces prowadzenia zakwasów macierzystych i uniknąć zakłóceń proporcji pomiędzy poszczególnymi rodzajami szczepów wchodzących w skład zakwasów. Przy stałym stosowaniu wyżej wymienionych zakwasów spodziewać się należy lepszego wyrównania jakości uzyskanych serów. Dowodem większej powtarzalności cech jakościowych poszczególnych partii sera było mniejsze standardowe odchylenie jakości serów doświadczalnych w stosunku do serów kontrolnych.

Równolegle prowadzono w Instytucie badania własne nad uzyskaniem koncentratów szczepionek bakterii fermentacji mlekowej. Ustalono i zestawiono skład specjalnego, odwapnionego podłoża, namnażającego i podnoszącego aktywność metaboliczną inkubowanych komórek. Badania te doprowadziły do uzyskania zgęszczonych, mrożonych zakwasów, nadają-

cych się do zastosowania przy produkcji zakwasów roboczych prowadzonych na wspomnianym, specjalnym podłożu. Opracowano także i uzyskano koncentrat szczepionek, służący do bezpośredniego dodatku do mleka serowarskiego w ilości 0,01%.

Opracowane podłoże specjalne wykazywało podobne cechy jakościowe jak podłoże MARSTAR. Wykazano to zarówno w oparciu o próby przeprowadzone w skali laboratoryjnej, jak i w skali przemysłowej przy stosowaniu do wyrobów serów.

Opracowane przez nas zakwasy wykazywały zadowalającą żywotność przy przechowywaniu zarówno w warunkach głębokiego zamrożenia (-40°C), jak i w zamrażarkach produkcji krajowej (-20°C). Podkreślić należy, że zakwasy zgęszczone, mrożone są tylko jedną z nowych form zakwasów, coraz szerzej stosowanych w przemyśle mleczarskim.

*Данута Кикольска, Станислав Собчак, Леонард Калиновски,
Францишек Биёк*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СГУЩЕННЫХ, ЗАМОРОЖЕННЫХ КУЛЬТУР И СПЕЦИАЛЬНОГО ТИПА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВАРЕННЫХ ЗАКВАСОК

Резюме

Целью настоящего труда являлось производство и использование новой формы заквасок в виде сгущенной, замороженной и многоштаммовой культуры. Применение этой формы культуры обеспечивает стандартный, повторимый состав закваски, а тем самым повторимость вкусовых качеств полученного продукта. Применение в промышленном масштабе сгущенных, замороженных культур фирмы Майлс и специальной питательной среды Марстар, а также сгущенных, замороженных культур отечественного производства, показало заметное благоприятное влияние на вкусовые качества и микробиологические свойства производимых сыров.

Danuta Kikolska, Stanisław Sobczak, Leonard Kalinowski, Franciszek Bijok

APPLICATION OF CONCENTRATED AND FROZEN CULTURES AND SPECIAL TYPE MEDIUM FOR THE PRODUCTION OF CHEESE-STARTERS

Summary

The work was aimed at the preparation and application of a new form of concentrated, frozen multistrain starters. Application of such type of starter provides

its standard and reproducible composition, and therefore reproducible organoleptic parameters of the final product. Full-scale industrial use of concentrated frozen cultures and Marstar medium both manufactured by Miles Laboratory or home-made, concentrated, frozen culture and the special type of medium free of calcium ions, showed their advantageous effect on the organoleptic features and microbiological quality of the prepared cheese.