



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

203602
(11) (B1)

(22) Prihlášené 28 07 78
(21) (PV 5004-78)

(40) Zverejnené 31 08 79

(45) Vydané 15 03 83

[51] Int. Cl.³
A 23 L 3/36
A 23 C 15/00

(75)
Autor vynálezu

KRKOŠKOVÁ BERNADETTA ing. CSc. a
VACOVÁ TERÉZIA ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Spôsob zmrazovania masla

1

Vynález sa týka rýchleho spôsobu zmrazovania masla v spotrebiteľskom balení po 250 g.

Pri doterajšom spôsobe sa zmrazovanie aplikuje na maslo v 25 kg balení. Kartóny s maslom sa umiestnia v mraziarenskom skladovacom priestore pri teplote -18°C . Pri týchto podmienkach prebieha voľné zmrazovanie masla pomaly, pri efektívnych rýchlostiach 0,1 až 0,3 cm za hodinu. Nedostatkom uvedeného spôsobu zmrazovania masla je porušenie jeho vnútornej štruktúry a v konečnom dôsledku nevyhovujúce organoleptické vlastnosti prejavujúce sa najmä v zhoršenej konzistencii. Ďalším nedostatkom tohto spôsobu je zlá úchová akosť mrazeného masla v priebehu nasladujúceho dlhodobého mraziarenského skladovania. V dôsledku toho vykazuje zmrazené maslo 1. akosť po vyskladnení, akostné ukazovatele masla druhej akosti.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, ktorého podstata spočíva v aplikácii rýchleho zmrazovania pomocou kvapalného dusíka.

Prednosťou vynálezu je zaručenie vysokých zmrazovacích rýchlostí, úchova pôvodnej štruktúry a dobré priestorové fixovanie obsahu vody, čo sa prejavuje výbornou akosťou takto zmrazeného výrobku. Oproti

2

doterajšiemu spôsobu sa zariadenia na zmrazovanie kvapalným dusíkom dajú výhodne a s úsporou miesta začleniť do kontinuálneho výrobného procesu a dajú sa silne preťažiť v období spracovateľských špičiek.

V porovnaní s parametrami dosiahnutými pri voľnom zmrazovaní umožňuje zmrazovanie masla pomocou kvapalného dusíka dosiahnuť až 10-násobne vyššie zmrazovacie rýchlosti a skrátiť zmrazovací čas z 8 hodín na 6 až 20 minút. Zmrazovanie masla kvapalným dusíkom možno aplikovať v troch variantoch, a to:

1. Použitím imerzného zmrazovania, pri ktorom sa výrobok zmrazuje priamym stykom so skvapalneným plynom, t. j. ponorením 250 g balíčkov masla do kúpeľa kvapalného dusíka s teplotou $-195,8^{\circ}\text{C}$ v trvaní 5 až 6 minút. Efektívna rýchlosť zmrazovania je približne 20 cm za hodinu.

2. Postrekom kvapalným dusíkom v zmrazovacom tuneli, kde sa dosahujú efektívne rýchlosti zmrazovania 4,0 až 4,5 cm za hodinu.

3. Použitím dusíkového rotačného rozprašovača, kde sa maslo zmrazuje v párách dusíka pri efektívnej rýchlosti zmrazovania 7,5 cm za hodinu.

Vplyv zvýšenej rýchlosti zmrazovania

masla sa výrazne prejavuje na lepšej úchove akosti v priebehu nasledujúceho mraziarenského skladovania. Signifikantne lepšie sú senzorické znaky i ukazovatele oxidatívnych zmien. Rýchle zmrazené maslo sa vyskladní po šesťmesačnom skladovaní pri teplote -18°C s akostnými ukazovateľmi masla prvej akostnej triedy. Veľmi dobrú akosť si toto maslo uchová i počas nasledujúceho krátkodobého skladovania pri chladničkových teplotách (u spotrebiteľa).

Produkcia mlieka, a teda i mliečného tuku v priebehu roka kolíše. V letných mesiacoch (máj až júl) je produkcia mliečného tuku vyššia, než jeho spotreba a vzniká problém uchovať tento prebytok do obdobia nedostatku v zimných mesiacoch. Problémy úchovy nadbytočnej produkcie nastoľuje aj trend zvyšovania výroby mlieka. V r. 1970 až 75 bola produkcia masla v SSR 21 700 t až 26 716 t ročne a táto sa má podľa prognózy zvýšiť do roku 1980 na 34 300 t a do roku 1990 na 47 000 ton. Výroba masla v SSR v poslednom období prechádza na kontinuálny spôsob a na koncentráciu výrobných kapacít. Do roku 1985 sa skoncentruje z doterajších 43 závodov a prevádzok do 17 závodov, a to najmä montážou kontinuálnych zmaselňovačov. Keďže zmrazovanie dusíkom možno aplikovať v kontinuálnom výrobnom procese a s výhodou použiť najmä v období spracovateľských špičiek, využívanie navrhnutého spôsobu zmrazovania masla umožní uskutočňovať všetky technologické operácie výroby mrazeného masla (až po uloženie do mraziarenského skladovacieho priestoru) kontinuálne, čím sa vytvoria podmienky pre automatizované riadenie celého výrobného procesu.

Výsledky prevádzkových skúšok navrhovaného spôsobu zmrazovania masla

Materiálom pre pokusy bolo maslo, vyrobené z čerstvej pasterizovanej smotany získanej odstredením mlieka, ktorého kyslosť neprekročila $7,5^{\circ}\text{SH}$, kontinuálnym spôsobom, v Západoslovenských mliekárňach, závod 01 v Bratislave. Maslo bolo ihneď po výrobe a sfornovaní zabalené po 250 g v hliníkovej kaširovanej fólii. Bezprostredne po zabalení sa maslo zmrazilo na -18°C s odskúšaním troch variantov zmrazovania:

- a) imerzným spôsobom (ponorením balíčkov masla do kúpeľa kvapalného dusíka,
- b) postrekom kvapalným dusíkom v zmrazovacom tuneli,
- c) v dusíkovom rotačnom rozprašovacom zmrazovači.

Doba zmrazovania masla na teplotu -18°C bola pri postupoch:

- a) 6 minút,
- b) 28 minút,
- c) 18 minút.

Po aplikácii jednotlivých zmrazovacích postupov bolo maslo uložené do kartónov po 10 kg (40 ks na 1 kartón) a uložené na skladovanie v mraziarenskom skladovacom priestore pri teplote -18°C .

Ihneď po zmrazení, ako i v priebehu mraziarenského skladovania sa hodnotila akosť vzoriek masla po ich vyskladnení, v zmysle ČSN 58 0310. Okrem parametrov — hodnotiacich znakov uvedených v schémach Štátnej inšpekcie akosti potravinárskych výrobkov, rozpracovaných podľa ČSN 58 0310, sme sledovali autooxidačné zmeny maslového tuku na základe stanovovania množstva peroxidov kolorimetrickou metódou a tiobarbitúrového čísla destilačnou metódou (Príbela A.: Rozbory potravín, SVŠT Bratislava 1969).

U vyskladneného masla sa krátkodobe sledovala jeho akosť v priebehu úchovy pri teplotách $+5^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$. Akosť sa hodnotila po 3 a po 7 dňoch skladovania na základe znakov uvedených v ČSN a tiež na základe stanovenia stupňa kyslosti plazmy a pH plazmy.

Výsledky hodnotenia akosti čerstvo vyrobeného masla pred zmrazením a masla zmrazeného navrhovaným rýchlym spôsobom na teplotu -18°C , vyskladneného ihneď po zmrazení, sú v tabuľke 1.

Výsledky hodnotenia akosti masla zmrazeného navrhovaným spôsobom na -18°C , skladovaného 3 mesiace pri -18°C , resp. po mraziarenskom vyskladnení ďalej krátkodobe skladovaného pri $+5^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$ sú v tabuľke 2.

Výsledky hodnotenia akosti masla zmrazeného navrhovaným spôsobom na -18°C , skladovaného 6 mesiacov pri -18°C , resp. po mraziarenskom vyskladnení ďalej krátkodobe skladovaného pri $+5^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$ sú v tabuľke 3.

Dokladom, ktorý potvrdzuje užitočnosť a účinok vynálezu je záverečná správa úlohy T 1.6, etapa 2 „Určenie optimálnych parametrov pre skladovanie vybraných mliečnych výrobkov“ za obdobie r. 1971 — 72, schválená oponentským konaním dňa 20. 12. 1972 vo Výskumnom ústave potravinárskom v Bratislave, ako i záverečná správa tej istej úlohy za obdobie 1973 — 74, schválená oponentským konaním dňa 10. 12. 1974 vo VÚP v Bratislave. V obidvoch prípadoch boli uvedené výsledky kladne zhodnotené (oponent: A. Oliva, OR Mliekárenského priemyslu a Prof. Ing. Dr. F. Görner, DrSs., Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Bratislava).

Tabuľka 1

Výsledky hodnotenia akosti čerstvého masla a masla, ktoré bolo zmrazené navrhovaným rýchlym spôsobom na -18°C a ihneď vyskladnené

Hodnotené parametre	Maslo čerstvé pred zmrazením	Maslo zmrazené rýchlym spôsobom na teplotu -18°C
Obal	Podlepená Al-fólia, čistý neporušený obal, výrobok správne zabalený	dtto
Označenie	Všetky údaje dobre čitateľné	dtto
Farba a vzhľad	Farba prirodzená, rovnomerná, na reze matne lesklá	dtto
Konzistencia	Rovnomerná, dobre rozdielateľná, ťažná	dtto
Vypracovanie	Dobré, na reze suché	dtto
Chuť a vôňa	Výrazná po sladkej smotane	dtto
Hmotnosť jednotl. kusov	250 g $\pm$ max. 2,0 g	250 g $\pm$ max. 3,0 g
Hmotnosť skupinového balenia	10 000 g $\pm$ max. 40 g	10 000 g $\pm$ max. 50 g
Celkový počet mikroorganizmov	31 000/g	26 000/g
Počet koliformných	negat.	negat.
Plesne	negat.	negat.
Z toho iné než <i>Oospora lactis</i>	negat.	negat.
Obsah vody (%)	15,6	15,3
Obsah netukov (%)	1,7	1,7
Stupeň kyslosti tuku	0,5	0,5
Stupeň kyslosti plazmy	9,0	9,0
pH plazmy	6,2	6,2
Obsah peroxidov ($\mu\text{ekv. O}_2/\text{g}$)	0,0	0,0
TBA číslo	0,00	0,00

Zhodnotenie tabuľky 1:

Maslo vyrobené zo sladkej smotany vy-

kazuje po aplikácii rýchleho postupu zmrazenia na -18°C parametre akosti výberového masla.

Tabuľka 2

Výsledky hodnotenia akosti masla zmrazeného navrhovaným spôsobom na -18°C , skladovaného 3 mesiace pri teplote -18°C , resp. ďalej po mraziarenskom vyskladnení krátkodobe skladovaného pri $+5^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$

Hodnotené parametre	Maslo uchovávané pri teplote				
	ihneď po vyskladnení	$+5^{\circ}\text{C}$		$+20^{\circ}\text{C}$	
	3 dni	7 dní	3 dni	7 dní	
Obal	Podlepená Al fólia, čistý neporušený obal, výrobok správne zabalený				
Označenie	Všetky údaje dobre čitateľné				
Farba a vzhľad	Farba prirodzená, rovnomerná, na reze matne lesklá		Farba rovnomerná, mramorovitá		Farba nerovnomerná, povrch čiasťtočne žltký
Konzistencia	Rovnomerná, dobre roztierateľná, ťažná		Krátka		Krátka, masťovitá
Vypracovanie	Dobré, na reze suché		Dobré, na reze suché		reze suché
Chuť a vôňa	Výrazná po sladkej smotane	Výrazná po sladkej smotane	Slabo výrazná	Slabo výrazná	Nevýrazná bez cudzích pachov
Hmotnosť jednotl. kusov	250 g				
Hmotnosť skupin. balenia	$\pm 3,0$ g				
Celkový počet mikroorg.	10 kg				
Coli	± 50 g				
Plesne	2000/g				
Z toho iné než Oos.l.	neg.	neg.	50/g	40/g	210/g
Obsah vody (%)	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Obsah netukov (%)	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Stupeň kyslosti tuku	15,2				
Stupeň kyslosti plazmy	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
pH plazmy	0,55	0,55	0,55	0,6	0,6
Obsah peroxidov ($\mu\text{ekv. O}_2/\text{g}$)	9,0	9,0	10,0	10,5	10,5
TBA číslo	6,1	6,0	6,0	6,0	5,9
	1,9				
	0,01				

Zhodnotenie tabuľky 2:

Maslo zmrazované rýchlym spôsobom, skladované 3 mesiace pri teplote -18°C

vykazuje po vyskladnení akosť výberového masla. Túto akosť si uchováva i pri krátkodobom skladovaní pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$.

Tabuľka 3

Výsledky hodnotenia akostí masla zmrazeného navrhovaným spôsobom na -18°C , skladovaného 6 mesiacov pri teplote -18°C , resp. ďalej po mraziarenskom vyskladnení krátkodobe skladovaného pri $+5^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$

Hodnotené parametre	ihneď po vyskladnení	Maslo uchovávané pri teplote			
		$+5^{\circ}\text{C}$		$+20^{\circ}\text{C}$	
		3 dni	7 dní	3 dni	7 dní
Obal	Podlepená Al fólia, čistý neporušený obal, výrobok správne zabalený				
Označenie	Všetky údaje dobre čitateľné				
Farba a vzhľad	Farba prirodzená, rovnomerná, na reze matne lesklá			Farba rovnomerná, mramorovitá	Farba nerovnomerná, povrch čiastočne žltký
Konzistencia	Rovnomerná, dobre roztierateľná, ťažná			Krátka	Krátka, masťovitá
Vypracovanie	Dobré, na reze suché			Dobré, na reze suché	
Chuť a vôňa	Výrazná po sladkej smotane	Výrazná po sladkej smotane	Slabo výrazná	Slabo výrazná	Nažklá
Hmotnosť jednotl. kusov	250 g			nehodnotené	
Hmotnosť skupin. balenia	$\pm 3,5$ g				
Celkový počet mikroorg.	10 kg			nehodnotené	
Coli	± 50 g			nezisťované	
Plesne	300/g				
Z toho iné než Oos.1.	neg.	neg.	70	60	300
Obsah vody (%)	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Obsah netukov (%)	15,0			nezisťované	
Stupeň kyslosti tuku	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Stupeň kyslosti plazmy	0,6	0,7	0,8	0,7	0,9
pH plazmy	9,3	9,4	9,5	9,8	9,9
Obsah peroxidov ($\mu\text{ekv. O}_2/\text{g}$)	6,1	6,1	6,0	6,1	5,9
TBA číslo	4,9			nezisťované	
	0,01			nezisťované	

Zhodnotenie tabuľky 3:

Maslo zmrazované rýchlym spôsobom, skladované 6 mesiacov pri teplote -18°C

vykazuje po vyskladnení akosť masla I. triedy. Túto akosť si uchováva i pri krátkodobom skladovaní pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob zmrazovania masla vyznačujúci sa tým, že sa maslo vyrobené kontinuálnym spôsobom zo sladkej smotany bezprostredne po výrobe zabalí do hliníkovej pergamenom kaširovanej fólie po 250 g a

zmrazí pomocou kvapalného dusíka pri efektívnej rýchlosti zmrazovania vyššej ako 4 cm za hodinu, pričom sa zachová pôvodná fyzikálna štruktúra a akosť masla.