



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 622

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 11 82
(21) (PV 7785-82)

(51) Int. Cl.³ A 23 C 19/08

(40) Zveřejněno 13 08 84

(45) Vydáno 01 03 87

(75)

Autor vynálezu HUŠEK VLADIMÍR ing. CSc.,
PECH ZDENĚK ing. CSc., PRAHA,
BŮHMOVÁ JARMILA Ing., SEZIMOVO ÚSTÍ,
MINAŘÍK RUDOLF ing., TÁBOR,
BOHÁČ VLASTISLAV, MALŠICE

(54) Způsob zrychleného zrání sýrů

Účelem vynálezu je zrychlení zrání sýrů tím, že při výrobě sýrů se používá přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků.

Uvedeného účelu se dosáhne tím, že při výrobě sýrů se používá přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků k mléku, nebo současně k mléku a do syrového zrna a nebo jenom k syrovému zrnu. Další průběh zrání se řídí snížením zrací teploty na 2 °C až 10 °C, což umožňuje po dosažení požadovaného stupně zralosti sýry uchovat v náležitě kvalitě až do doby jejich expedice a prodeje.

Vynález se týká zrychleného zrání sýrů tak, že při výrobě sýrů se používá přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků k mléku, nebo tak, že se proteolytické enzymy z drůbežích předžaludků přidávají k mléku a/nebo k syrovému zrnu, přičemž množství těchto proteolytických enzymů přidaných na 100 litrů mléka činí 2128 až 21280 tyrosinových jednotek proteolytické aktivity měřené na kaseinu při pH 5,5 a teplotě 35°C a přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků na 10 až 20 kg syrového zrna činí 1064 až 106 400 tyrosinových jednotek proteolytické aktivity, další průběh zrání se řídí snížením zrací teploty, výhodně v rozmezí 2°C až 10°C.

Zrání sýrů je složitý biochemický proces přeměny složek mléka. U většiny sýrů je zrání dlouhodobé, trvá od šesti týdnů do šesti měsíců. Zkrácená doba zrání bez dalších úprav znamená snížení kvality sýrů. Proto jsou v zahraničí sýry podle stupně zrlosti výrazně cenově odlišeny. Důvodem jsou ekonomické náklady, protože při zrání musí být sýry uloženy ve zracích sklepích a nebo v povrchových klimatizovaných skladech, což je energeticky náročné. Kapacita zracích prostorů je také jedním z momentů omezujících zvyšování výrobních kapacit v sýrařství. Zkrácením zrání sýrů se ušetří provozní náklady, lépe se využije investic. Proto se hledají postupy, jak zrání sýrů urychlit. Zejména při výrobě čedaru byla zkoušena řada enzymových preparátů mikrobiologického původu i buněčných kultur bakterií. Enzymové preparáty byly laboratorně připraveny z bakterií rodu *Bacillus*, druh *Bacillus subtilis*, z plísní rodu *Aspergillus* a *Penicillium*, ale i z kvasinek.

Důležité je, při aplikaci enzymových preparátů k zrychlení zrání volit takové enzymy, aby byla umožněna regulace průběhu zracího procesu, zejména jeho zpomalení, při dosažení požadované-

ho stupně zralosti sýrů. Při použití mikrobiálních proteolytických enzymů se zvyšuje možnost výskytu hořké chuti sýrů, kterou způsobují meziprodukty hydrolýzy bílkovin, charakteru peptidů vznikajících nespecifickou proteolýzou z alfa kaseinu, ale především z beta kaseinu. Z toho důvodu je nezbytný další výzkum zaměřený na přípravu a využití enzymů s peptidázovou aktivitou, pomocí kterých jsou degradovány hořké peptidy.

Také aktivita lipáz mikrobiálního původu může způsobit vznik hydrolytických produktů z mléčného tuku, které negativně mohou ovlivnit chuť vyráběných sýrů.

Při použití proteolytických enzymů z *Penicillium candidum* byly pozorovány netypické biochemické změny během zrání sýrů, které vedly k závěru, že při použití těchto enzymů může docházet k nekontrolovatelným změnám ve fyzikálně-chemických vlastnostech sýrů. V každém případě výroba enzymů pro urychlení zrání sýrů z mikrobiálních zdrojů vyžaduje využití náročných fermentačních postupů s následnou izolací a přečištěním proteolytických enzymů např. frakčním vysolováním, dialýzou a nebo srážením enzymů z předčištěného kultivačního média organickými rozpouštědly, dále koncentraci a stabilizaci enzymové aktivity.

Vyřešení těchto otázek i po zvládnutí úkolů základního i aplikovaného výzkumu je u nás v blízké budoucnosti obtížné s ohledem na nutnost vybudování nových kapacit enzymového průmyslu.

Uvedené nedostatky řeší způsob urychlení zrání podle vynálezu tak, že při výrobě sýrů se používá přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků k mléku, nebo tak, že se proteolytické enzymy z drůbežích předžaludků přidávají k mléku a/nebo k sýrovému zrnu, přičemž množství těchto proteolytických enzymů přidaných k mléku na 100 litrů činí 2128 až 21280 tyrosinových jednotek proteolytické aktivity měřené na kaseinu při pH 5,5 a teplotě 35°C a přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků na 10 až 20 kg sýrového zrna činí 1064 až 106 400 tyrosinových jednotek proteolytické aktivity, další průběh zrání se řídí snížením zrací teploty, výhodně v rozmezí 2°C až 10°C.

Příklady provedení

233 622

Příklad 1

K mléku upravenému k výrobě sýrů s nízkodohřívanou sýřeninou se přidá množství proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků, odpovídající 2128 až 6384 tyrosinovým jednotkám proteolytické aktivity/ 100 l mléka. Další postup výroby sýrů včetně syření je nezměněn, s výjimkou toho, že sýřenina se začíná zpracovávat v čase o 10 až 30 % kratším v porovnání s běžnou výrobou. Doba zrání se zkrátí až o 1/3 a v případě potřeby se další průběh zrání řídí snížením zrací teploty v rozmezí teplot 2 °C až 6 °C.

Příklad 2

K mléku upravenému k výrobě sýrů s nízkodohřívanou sýřeninou se přidá množství proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků, odpovídající 21 128 tyrosinovým jednotkám proteolytické aktivity na 100 l mléka. Přidané proteolytické enzymy současně plně nahrazují potřebnou dávku syřidla. Další postup výroby sýrů je nezměněn, s výjimkou doby zrání, která se zkracuje o 50 až 60 %, průběh zrání se v případě potřeby řídí snížením teplot při skladování na 2 °C až 5 °C.

Příklad 3

K mléku upravenému k výrobě sýrů s nízkodohřívanou sýřeninou se přidá množství proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků, odpovídající 6348 až 10 640 tyrosinovým jednotkám na 100 l mléka, dávka syřidla se sníží o 30 až 50 %, po zpracování sýřeniny se k syrovému zrnu přidá množství proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků odpovídající aktivitě 43 000 tyrosinových jednotek na 10 kg syrového zrna. Další výrobní postup sýrů je zachován. Doba zrání se zkrátí o 50 %, další průběh zrání se následně reguluje snížením skladovací teploty na 2 °C až 5 °C.

Příklad 4

K rozemleté sýřenině vyrobené postupem výroby nízkodohřívaných sýrů s mletou sýřeninou se přidá před dalším lisováním proteolytický enzym z drůbežích předžaludků v množství odpovídajícím 106 400 tyrosinovým jednotkám na 10 kg syrového zrna. Následuje lisování sýřeniny, vytvarování bloků sýrů a jejich zrání. Průběh dalšího zrání se řídí snížením teploty na 2 °C až 5 °C po dosažení požadovaného stupně zralosti sýrů.

Příklad 5

K mléku upravenému k výrobě sýrů se přidá množství proteolytických enzymů odpovídající proteolytické aktivitě 14 896 tyrosi-

novým jednotkám na 100 l mléka, ke koagulaci mléka se použije syřidlo z telecích žaludků v dávce snížené o 60 až 70 %. Další průběh výroby je nezměněn, zrání se zkrátí o 1/3 až 1/2, pokračující zrání se řídí snížením teploty skladování sýrů při 2 °C až 5 °C.

Způsob zrychleného zrání sýrů, vyznačující se tím, že při výrobě sýrů se používá přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků k mléku, nebo tak, že se proteolytické enzymy z drůbežích předžaludků přidávají k mléku a/nebo k sýrovému zrnu, přičemž množství těchto proteolytických enzymů přidaných na 100 l mléka činí 2128 až 21 280 tyrosinových jednotek proteolytické aktivity měřené na kaseinu při pH 5,5 a teplotě 35 °C a přídavek proteolytických enzymů z drůbežích předžaludků na 10 až 20 kg sýrového zrna činí 1064 až 106 400 tyrosinových jednotek, další průběh zrání se řídí snížením zrační teploty, výhodně v rozmezí 2 °C až 10 °C.