

Výskum lyofilizácie potravín v Maďarsku

DR ALMÁSI ELEMÉR-SZÁNTÓ GYULÁNÉ

Ústredný výskumný ústav potravinárskeho priemyslu, Budapešť

1. Úvod

Sublimačné sušenie potravín po II. svetovej vojne vykazuje silne rastúci trend. Priemyselne vyspelé štáty popri výskume zaviedli do praxe už aj výrobu lyofilizovaných potravín. Pokrok sa zaznamenal v tých krajinách, kde je rozvinutá obzvlášť výroba priemyselných zariadení.

V našej krajine toho času je lyofilizácia potravín v štádiu výskumu, pričom priemyselná realizácia je iba v začiatkoch. V našom ústave sme sa venovali riešeniu konštrukcie prístrojov, technologickým problémom, analytike lyofilizovaných potravín, zisťovaniu správneho balenia a skladovateľnosti hotových tovarov. Z vypracovaných technologických procesov sa realizovala doteraz len lyofilizácia. Zavedenie ďalších výrobných spôsobov je závislé od vyriešenia otázok kapacity prístrojov, od hospodárnosti, od spôsobu balenia a skladovania.

2. Zariadenia, suroviny a metódy

2.1. Prešetrenie, suroviny a metódy

Prvá skúšobná lyofilizačná aparátúra (1) v Ústrednom výskumnom ústave potravinárskeho priemyslu sa dokončila v roku 1962. Prístroj je schopný prijať 1 kg látky, má valcovitú pracovnú komoru. Na vyžrážanie sublimovaných pár slúži kruhovite umiestnená hadovitá trubička, do ktorej prúdi podľa princípu termosifonu chladiaca tekutina. Chladiaca tekutina má -40 , -60 °C teploty. Pripraví sa z tuhého CO_2 rozpusteného v alkohole. Potrebné množstvo tepla sa zabezpečí elektrickými vyhrievacími telesami. Znížený tlak sa získa pomocou dvojstupňového rotačného vákuového čerpadla.

V našom ústave konštruovaný a vyhotovený druhý prístroj (2) je schopný spracovať už 2 kg suroviny. Pre odstránenie manuálnej obsluhy prvého prístroja, chladenie tu zabezpečuje chladiaci agregát; chladiace médium je F-12. Maximálne prípustná teplota sa reguluje a kontroluje termostaticky. Nakladanie a vykladanie zjednodušuje vo vodorovnej polohe posunovateľný vozík.

Pokusy za účelom získavania technologických parametrov platných pre väč-

šie konštrukčné celky sa robili — na základe skúsenosti na menších prístrojoch — na výrobnom zariadení firmy Vickers-Armstrong s kapacitou 15 až 20 kg suroviny.

2.2. Technologický výskum

Na zistenie vhodnosti rôznych surovín pre lyofilizáciu sme vykonali širokosiahle pokusy. Pri vypracovaní technologických postupov sme skúmali najprv prípravné procesy, ako výber, pranie, rozdrobenie, varenie, ďalej spôsob zmrazovania a parametre lyofilizácie (tlak, teplota, čas (3). Skúšali sme rôzne potraviny rastlinného pôvodu, ako rôzne druhy ovocia, zeleniny a húb. U niektorých druhov ovocia a zeleniny sme skúmali aj rôzne odrody.

Zo surovín živočíšneho pôvodu sme lyofilizovali hydinu, bravčové a hovädzie mäso, a to v stave surovom, ale aj po uvarení. (4) Pri lyofilizácii mäsa sme zistili optimálne technologické podmienky lyofilizácie na základe veľkosti kusov a na základe závislosti medzi prijímaním vody a zmenami lyofilizačných teplôt.

Skúmali sme parametre lyofilizácie mlieka a mliečnych produktov a vajec (celých vajíčok, žĺtkov, bielkov).

Po pokusoch s lyofilizovaním surovín sme pokračovali s lyofilizáciou polotovarov a hotových jedál. Spracovali sme polievky, mäsové jedlá, prívarky, pyrė, mliekárenské produkty a jedlá pripravené z húb. Technológiu spracovania sme stanovili na základe parametrov získaných pokusmi so surovinami.

Výskum technológie sme rozšírili na rôzne nápoje, na koncentráty čaju, kávy a ovocných štiav.

2.3. Ďalšie spracovanie lyofilizovaných potravín

Skúmali sme možnosti ďalšieho spracovania lyofilizovaných surovín. Uskutočnili sme série pokusov na využitie lyofilizovaného mäsa pri výrobe salám. (5) Primiešaním lyofilizovaného mäsa sme chceli znížiť počiatočnú vlhkosť salámovej pasty a tak skrátiť výrobnú dobu.

Za účelom ďalšieho spracovania lyofilizovaného ovocia sme uskutočnili pokusy s kandizovaným ovocím.

2.4. Analytické metódy lyofilizovaných potravín

Použili sme fyzikálne, chemické a organoleptické metódy.

Na stanovenie obsahu zvyškovej vody sme porovnávali rôzne fyzikálne metódy (6). Skúmali sme absorpciu a zadržanie vody v jednotlivých lyofilizovaných produktoch. Študovali sme účinok proteolytických enzýmov na rehydratáciu mäsových produktov. Na vyhodnotenie výsledkov sme použili konzistometrické meranie (7). Zmeny aromatických látok kávy sme sledovali pomocou plynového chromatografu (8). Zmeny farby mäsa sme určovali na tintometri typu Lovybond.

Chemicky sme stanovili celkové a vodorozpustné bielkoviny; peroxidové číslo a obsah vitamínu C.

Organoleptické vyhodnocovanie lyofilizovaných potravín sa robilo 100-bodovým systémom.

3. Výsledky

Na základe vypracovaných technológií, fyzikálnych, chemických a organoleptických skúšok sme dospeli k nasledovným záverom.

Každá potravina, ktorá je vhodná na konzervovanie, je súčasne vhodná aj na lyofilizovanie, ba táto metóda je použiteľná i v prípade takých surovín a produktov, ktoré inými sušiarenskými metódami sa nedajú uchovať, príp. tieto podstatne znižujú ich nutritívnu hodnotu. Lyofilizácia môže nielen nahradzovať prípadne rozširovať použiteľnosť tradičných spôsobov úschovy potravín, ale dobre zapadá do obvyklej výrobnéj technológie ako jej organická časť. Taký špeciálny spôsob aplikácie je napr. pridávanie lyofilizovaného mäsa do salámovej pasty za účelom zníženia obsahu vlhkosti. (Almásy, 1964.) Zníženie počiatkovej vlhkosti skracuje dobu zrenia. Lyofilizované ovocie možno použiť aj na výrobu kandizovaného ovocia, úspora výrobnéj doby sa dosiahne pri pridávaní cukrovej šťavy. Lyofilizované mlieko a lyofilizovaná šľahačka sa môže použiť vo výrobnom procese mliečnej čokolády atď.

Trvanlivosť lyofilizovaných potravín závisí vo veľkej miere od okolitej atmosféry a od použitého obalového materiálu. Lyofilizované potraviny sú citlivé na rôzne vplyvy okolia. Obalový materiál a zloženie atmosféry treba teda zvoliť pre každú potravinu zvlášť, resp. treba súhrnne určiť požiadavky podľa zloženia potravín. Na základe skladovacích pokusov, potraviny, obsahujúce nenasýtené ($C = C$, $C \equiv C$) zlúčeniny, napr. oleje alebo hemoglobín, príp. ľahko oxidovateľné aromatické látky, treba skladovať v inertnej atmosfére, v obaloch svetlo, kyslík a vodnú paru nepriepustných. Látky, ktoré sa ťažšie oxidujú a sú menej citlivé na svetlo, napr. ovocie, káva, huby, sa môžu na kratšiu dobu uchovať aj v normálnej atmosfére a v priesvitných obaloch. Najvhodnejším obalovým materiálom zabezpečujúcim optimálnu priepustnosť pre plyny a vodné pary je kaširovaná hliníková fólia o vhodnej hrúbke.

Na základe fyzikálnych, chemických a organoleptických skúšok sme zistili dobu skladovateľnosti jednotlivých potravín ako funkciu obalovej hmoty a skladovacej teploty.

Najvhodnejším spôsobom na stanovenie obsahu vlhkosti lyofilizovaných potravín sa ukázala byť metóda založená na sušení nad koncentrovanou kyselinou sírovou ako aj na základe vytvorenej rovnováhy relatívnej vlhkosti v uzavretom priestore nad produktom. (Csürös, 1966.)

Na urýchlenie rehydratácie mäsových produktov sme použili ficín, papain a bromelín. Najúčinnnejšou látkou zo skúmaných bol ficín, jeho 0,05-percentný roztok dával už vyhovujúce výsledky (Pap, 1966).

Pri porovnávaní obsahu vitamínu C ovocia a zeleniny konzervovanej sušením horúcim vzduchom, zmrazovaním a lyofilizovaním sme nezistili žiadne podstatnejšie rozdiely (Szántó, 1964).

Aromatické látky rôznych druhov kávy pripravených rozdielnymi spôsobmi (sušením, rozprašovacím sušením, lyofilizovaním a varením) sme sledovali plynovou chromatografiou (Spanyár a spoluprac. 1966). Zistilo sa, že lyofilizáciou sa stráca približne polovica aromatických látok kávového výťažku. Straty nie sú rovnaké pre každú prchavú zložku. Straty u prchavejších zložiek sú relatívne väčšie ako u menej prchavých aromatických látok. Podľa toho hotová lyofilizovaná káva obsahuje nezávisle od suroviny približne rovnaké aroma-

tické komponenty. Z toho vyplýva, že použitie kávy obsahujúcej mnoho prchavých komponentov neposkytuje lepší výsledok, kým použitie suroviny bohatej na ťažko prchavé látky sa neodporúča.

S ú h r n

Autori popisujú pokusy spojené s lyofilizáciou v Ústrednom výskumnom ústave potravinárskeho priemyslu v Budapešti. Dávajú všeobecný obraz o vykonanej práci. Poskytujú vysvetlenie o technologickom výskume a o použitých metódach na skúšanie lyofilizovaných potravín. Záverom uvádzajú výsledky pokusov a vyhodnotenie výskumu.

Исследование лиофилизации пищевых продуктов в Венгрии

Выводы

Авторы в своей работе описывают опыты связаны с лиофилизацией пищевых продуктов в Центральном исследовательском институте пищевой промышленности в Будапесте. Они дают всеобщую картину о выполненной работе. Предоставляют объяснения о технологическом исследовании и о примененных методах испытания лиофилизированных пищевых продуктов. В заключении приводят результаты опытов и оценку исследования.

Research of foodsfreeze — drying in Hungary

Summary

The authors deal with the experiments carried out in Central Research Institute of Food Industry in Budapest. The general survey of their experimental work explaining the technological research and methods used in freeze-dried foods examination are outlined. In conclusion the results of the experiments are.