

Komprimácia sublimačne sušených produktov a jej vplyv na rehydratáciu

P. PÁLENKÁR, A. ŠTANGOVÁ

Sublimačné sušenie je metóda s veľmi dobrými konzervačnými vlastnosťami. Veľkou prednosťou sublimačne sušených potravín je podstatné zníženie váhy, uchova nutričnej hodnoty, organoleptických vlastností a rýchla rehydratácia. Popri týchto výhodných vlastnostiach vzhľadom na iné konzervačné metódy je ich nevýhodou, že si zachovávajú svoj pôvodný objem a sú veľmi drobivé. Preto sublimačne sušené potraviny vyžadujú rovnako veľké obaly ako nesušené. Tieto nedostatky sa predovšetkým prejavujú pri balení, skladovaní a doprave. Z ekonomického hľadiska tieto nedostatky zvyšujú náklady na váhovú jednotku sublimačne sušeného produktu. Jediným spôsobom odstránenia týchto nežiadúcich vlastností je zníženie ich objemu lisovaním — komprimáciou. Veľkosť zmeny objemu je závislá od veľkosti použitého lisovacieho tlaku a pohybuje sa v rozmedzí $\frac{1}{2}$ až $\frac{1}{12}$ proti pôvodnému objemu.

Popri zmenšení pôvodného objemu ďalšou výhodou zlisovaných produktov je, že v menšej miere je produkt vystavený účinkom vzdušného kyslíka, ktorý spôsobuje nežiaduce reakcie, ktoré sa prejavujú v znížení kvality sublimačne sušeného produktu.

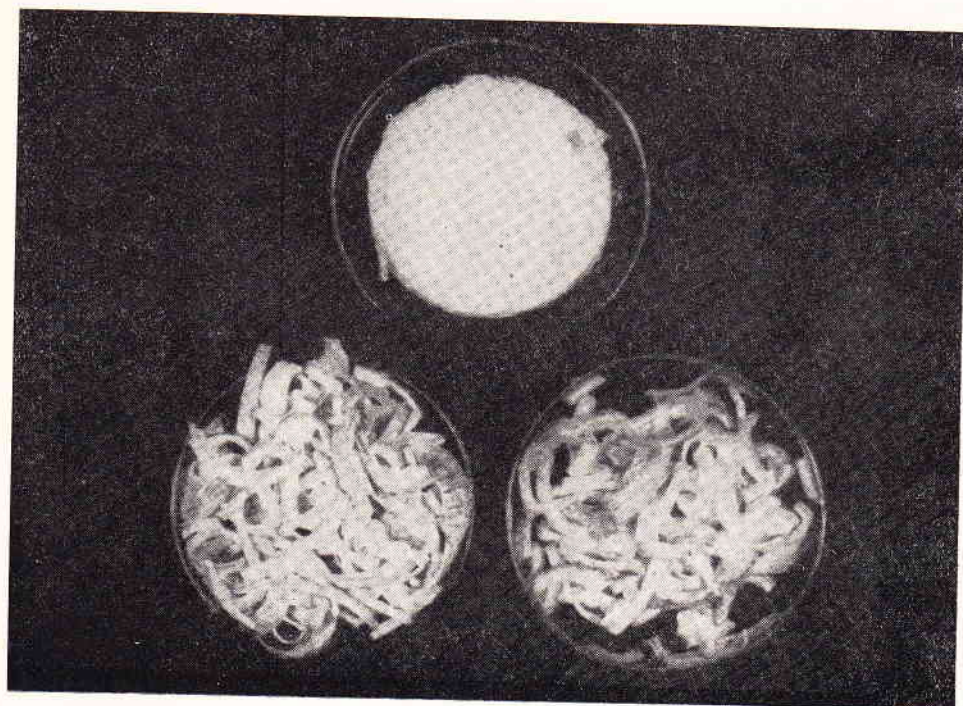
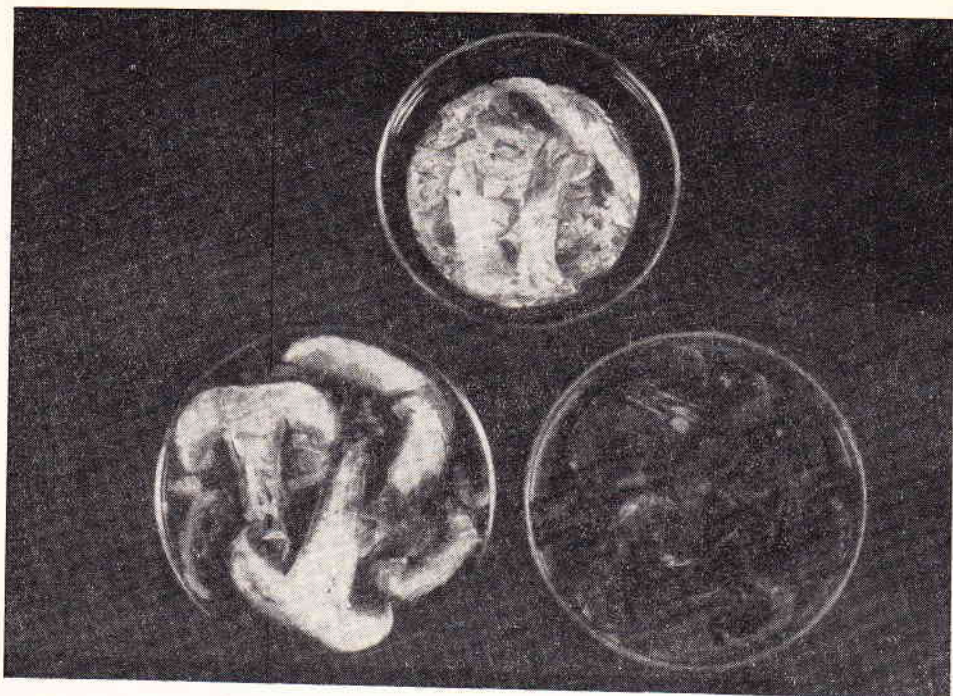
Pre lisovanie sú predovšetkým vhodné sublimačne sušené produkty, ktorých finálna forma je práškovitá ako aj kusovitá, a u ktorých nám tak veľmi nezáleží na uchovaní pôvodnej štruktúry. Lisovanie sublimačne sušených produktov s veľmi nízkym obsahom vlhkosti je možné len po predchádzajúcej úprave, ktorá spočíva:

1. vo zvýšení obsahu vlhkosti,
2. vo zvýšení teploty,
3. v prípadnom použití zmäčkovadiel alebo pojidiel.

Je tiež možná kombinácia týchto úprav.

Nedostatkom lisovania popri poškodení pôvodnej štruktúry hlavne u kusovitej formy je zhoršovanie rehydratačnej schopnosti oproti nelisovaným produktom.

V tejto práci sme sa zamerali na sledovanie vplyvu veľkosti lisovacieho tlaku a spôsobu lisovania na čas, ktorý je potrebný na zrehydrovanie lisovaných produktov.



Pokusná časť

Materiál a metodiky

Ako materiál na lisovanie sme použili sublimačne sušené tekuté šípky, tvaroh, cibuľu a šampiňóny. Produkty pred lisovaním sme navlhčili v prostredí vlhkej atmosféry na takú vlhkosť, aby po zlisovaní produkt bol kompaktný, aby sa produkt nedrobil.

Lisovali sme na ručnom hydraulickom lise, ktorého lisovacia hlavica bola upravená pre prívod plynu — dusíka. Lisovanie sme robili pri rôznych tlakoch bez použitia a s použitím plynu.

Rehydratáciu sme robili zaliatím zlisovanej potraviny vodou a sledovali sme čas potrebný na to, aby sa produkt rozpustil a po premiešaní zrehydroval. Pri rehydratácii šampiňónov a cibule sme použili vriacu vodu, u tvarohu a šípkov studenú vodu.

Výsledky

Dosiahnuté výsledky pre jednotlivé lisované sublimačne sušené produkty sú uvedené v tabuľkách 1, 2, 3, 4.

Tabuľka 1. Vplyv lisovania na zmenu objemu a rehydratáciu sublimačne sušených tekutých šípkov

Spôsob lisovania	Lisovací tlak (at)	Špecifická váha (g/cm^3)	Objem (cm^3)	Zmena objemu	Čas rehydratácie (min.)
Voľne sypané	—	0,403	119,056	—	2
Lisovanie bez úpravy	10	1,111	43,177	2,75	20
S plynom o tlaku 10 at	10	0,822	58,34	2,04	5
S plynom o tlaku 10 at	20	1,056	45,457	2,61	12

Zo zistených výsledkov vidieť, že lisovaním sa u všetkých vzoriek predĺžil čas potrebný k zrehydrovaniu. Hodnota predĺženia času zrehydrovania závisí predovšetkým od veľkosti použitého lisovacieho tlaku a od štruktúry lisovaného materiálu. Lisovaný kusovitý materiál sa lepšie zrehydroval (cibuľa, šampiňóny) ako práškovitý (tekuté šípky, tvaroh). Je to spôsobené tým, že kusovitý materiál i po zlisovaní si do určitej miery lepšie uchováva pórovitosť ako práškovitý, vytvárajúci kompaktnú hmotu, ktorá bráni prístupu rehydratačnej kvapaliny do vnútra materiálu. Preto pri lisovaní práškovitých materiálov sa

Obr. 1. Vľavo dole sublimačne sušené šampiňóny, vpravo dole po rehydratácii, hore po lisovaní

Obr. 2. Vľavo dole sublimačne sušená cibuľa, vpravo dole po rehydratácii, hore po lisovaní

Tabuľka 2. Vplyv lisovania na zmenu objemu a rehydratáciu sublimačne sušeného tvarohu

Spôsob lisovania	Lisovací tlak (at)	Špecifická váha (g/cm ³)	Objem (cm ³)	Zmena objemu	Čas rehydratácie (min.)
Voľne sypané	—	0,242	164,8	—	2
Lisovanie bez úpravy	20	0,438	91,3	1,80	8,30
S plynom o tlaku 10 at	20	0,408	97,83	1,68	3,75
Lisovanie bez úpravy	30	0,490	81,56	2,02	14
S plynom o tlaku 10 at	30	0,457	87,4	1,88	7

Tabuľka 3. Vplyv lisovania na zmenu objemu a rehydratáciu sublimačne sušených šampiňónov

Spôsob lisovania	Lisovací tlak (at)	Špecifická váha (g/cm ³)	Objem (cm ³)	Zmena objemu	Čas rehydratácie (min.)
Voľne sypané	—	0,0427	230,72	—	1
Lisovanie bez úpravy	2,5	0,323	30,65	7,66	1,26
Lisovanie bez úpravy	5	0,356	28,02	8,24	1,45
Lisovanie bez úpravy	10	0,466	21,45	10,77	2,15
Lisovanie bez úpravy	20	0,572	17,47	13,77	15
S plynom	10	0,266	37,57	6,14	2

Tabuľka 4. Vplyv lisovania na zmenu objemu a rehydratáciu sublimačne sušenej cibule

Spôsob lisovania	Lisovací tlak (at)	Špecifická váha (g/cm ³)	Objem (cm ³)	Zmena objemu	Čas rehydratácie (min.)
Voľne sypané	—	0,0693	230,72	—	0,15
Lisovanie bez úpravy	2,5	0,426	37,5	6,15	0,15
Lisovanie bez úpravy	5	0,48	33,3	6,92	0,30
Lisovanie bez úpravy	10	0,57	28,016	8,23	0,30
Lisovanie bez úpravy	20	0,675	23,7	9,73	0,30

nám osvedčilo lisovanie za použitia plynov. Pri tomto spôsobe lisovania vháňa sa plyn pod tlakom do materiálu počas lisovania, čím sa uchová poréznosť zlisovaného materiálu a tým sa skráti čas rehydratácie.

Na základe zistených hodnôt najvhodnejší tlak a spôsob lisovania vzhľadom na čas rehydratácie je u tekutých šípok — tlak 10 at za použitia plynu, kde čas rehydratácie oproti nelisovaným sa predĺžil len o 1,5 krát. Pre tvaroh je tlak 30 at za použitia plynu, kde čas rehydratácie sa predĺžil o 2,5 krát oproti nelisovanému. U cibule je najvhodnejšie lisovanie pri 20 at bez použitia plynu a čas rehydratácie sa predĺžil o jeden raz. Pre šampiňóny je tento tlak 10 at taktiež bez použitia plynu, pri ktorom čas rehydratácie sa oproti pôvodnej vzorke predĺžil o 1,25 krát.

Pre ilustráciu prikkladáme obrázky pre nelisované, lisované a rehydrované šampiňóny a cibuľu.

Súhrn

V práci sú zhrnuté výsledky o možnostiach komprimácie sublimačne sušených produktov a jej vplyv na rehydratáciu. Z výsledkov vyplýva, že na čas rehydratácie má vplyv veľkosť použitého lisovacieho tlaku ako aj spôsob lisovania. Zo získaných hodnôt bol určený najvhodnejší spôsob lisovania pre použitý pokusný materiál.

Literatúra

1. Behúň, M., Výskum lyofilizácie potravín rastlinného pôvodu. Záverečná správa VÚKP, Bratislava, 1963—1964.
2. Freeze — drying of Foods, National Academy of Sciences, Washington, 1962.
3. Pálenkár, P., — Behúň, M. a iní, Rehydratácia lyofilizovanej zeleniny, 9.—12. VII. 1963, XX. Sjazd chemikov, Žilina.
4. Meyer, Mittivier Ir. J. C., Raumbedarf und Wasseraufnahme von gefriergetrockneten Gemüsen. Prednáška odznela na 5. konferencii o sublimačnom sušení v Kolíne 1962.
5. Nemitz, G., Vergleichende Untersuchungen über die Wasserwiederaufnahme gefriergetrockneter und wärmeluftgetrockneter Gemüse. Die industrielle Obst — und Gemüseverwertung, 47, 1962, č. 14, s. 409—412.

Компримация сублимационно сушеных продуктов и ее влияние на регидратацию

Резюме

В работе приводятся результаты опытов компримации сублимационно сушеных продуктов и ее влияние на регидратацию.

Результаты показали, что величина примененного давления для прессования и также способ прессования имеют влияние на время регидратации. Из полученных данных рекомендуется наиболее выгодный способ прессования для примененного материала в опыте.

Komprimierung der gefriergetrockneter Produkte und ihr Einfluss auf die Rehydrierung

Zusammenfassung

In der Forschungsarbeit sind die Ergebnisse der Komprimierungsmöglichkeit der gefriergetrockneter Produkte und ihr Einfluss auf die Rehydrierung zusammengefasst. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass auf die Rehydrierungszeit die Grösse des angewandten Pressdruckes, sowie auch die Pressweise Einfluss hatte. Für das angewandte Versuchsmaterial wurde aus den erzielten Werten die optimale Pressweise bestimmt.