

Možnosti výroby sublimačne sušených jedál

V. KOLEČANIOVÁ, M. BEHÚŇ, P. PÁLENKÁR,

ÚVÚPP-pobočka, Bratislava

Metódy používané na úchovu potravín sa v posledných rokoch čím ďalej tým viac zdokonaľujú, prípadne sa zavádzajú i také, ktoré sú založené na úplne nových princípoch. Klasické spôsoby konzervovania potravín, ako je chemická konzervácia, bežná sterilizácia, sušenie a pod. ustupujú celému radu nových efektívnych konzervačných metód. Prevratné zmeny nastali vo vlastnej technológii konzervovania potravín, či už ide o oblasť úchovy pomocou vysokých teplôt alebo ultranízkyh teplôt.

Veľkú budúcnosť má technológia zakladajúca sa na aplikácii rôznych vlnových dĺžok pri konzervácii ako aj na princípoch odstraňovania rôzneho percenta vody z potravín. Do tejto poslednej technológie patrí aj sublimačné sušenie potravín, ktoré pre značné výhody, ako je napr. zníženie váhy produktu, umožnenie dlhodobého skladovania bez podstatného zníženia akosti a najmä možnosť rýchlej prípravy — má relatívne najširšie perspektívy použitia tak pre rastlinné ako i pre mnohé živočíšne produkty, včítane hotových jedál.

Sublimačné sušenie potravín je metóda, pri ktorej sa zo zmrazeného materiálu vysublimuje ľad za vysokého vákua (0,1—0,5 torr), pričom sa ľad vôbec nezmení na kvapalinu. Pri tomto spôsobe sa potom uchováva veľmi dobre pôvodná farba, vôňa, chuť a čo je hlavné i nutričná hodnota čerstvej suroviny. Pri tomto spôsobe odstraňovania vody sa zníži obsah vlhkosti až na 1—5 %.

I keď táto metóda v porovnaní s inými konvenčnými metódami sušenia je drahšia, má oproti nim celý rad výhod. Kým konvenčné sušenie sa používa väčšinou len pre určité druhy ovocia a zeleniny — pričom pre živočíšne výrobky je nevhodné — zatiaľ pre sublimačné sušenie je vhodná väčšina potravín. Týmto spôsobom sa odporúčajú sušiť najmä tie druhy, pre ktoré sa konvenčné metódy nehodia. Okrem toho možno sublimačne sušiť nielen surové, ale i varené živočíšne produkty.

Ak porovnáme výrobky už usušené jednak konvenčným spôsobom a jednak sublimačným sušením, vidíme rozdiely v prospech sublimačného sušenia. Zatiaľ čo usušený výrobok konvenčným spôsobom má tuhú konzistenciu, tmavšiu farbu, vôňu obvykle zmenenú — pričom počas skladovania dochádza k hrdnutiu a žlknutiu, zatiaľ sublimačne sušené výrobky majú poréznu konzistenciu, vo farbe sú len malé zmeny, vôňa býva normálna a stabilita počas skladovania je veľmi dobrá, najmä pri vysušení až na 2 % vlhkosti a pri ochrannom balení proti vodným parám a kyslíku.

Takisto rehydratácia sublimačne sušených výrobkov je veľmi rýchla a tak-

mer dokonalá oproti rehydratácii výrobkov sušených konvenčnou metódou. Rekonštituovaný výrobok sušený konvenčnou metódou býva tmavšej farby, často nenormálnej chuti i vône, suchej konzistencie — oproti tomu výrobok sublimačne sušený je tak vo farbe ako aj v chuti, vóni a konzistencii normálny a dá sa porovnať s čerstvým alebo zmrazeným výrobkom.

Pri použití sublimačného sušenia na konzerváciu hotových jedál ukazujú sa nasledovné výhody:

1. Hotový pokrm zostane konzervovaný i bez chladenia alebo špeciálneho uskladnenia v chlade;

2. váha výrobku sa značne zníži, čo znamená uľahčenie pre dopravu. Lyofilizované hotové jedlá vážia v priemere iba $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ pôvodnej váhy;

3. Nakoľko pri sublimačnom sušení sa porcie — najmä mäsa nescvrkujú, má porcia takto sušeného mäsa rovnaký objem ako porcia mäsa v konzerve;

4. Vzhľad výrobkov je dobrý, farba je iba málo pozmenená;

5. Po stránke chuti sú iba minimálne rozdiely oproti čerstvým alebo zmrazeným pokrmom;

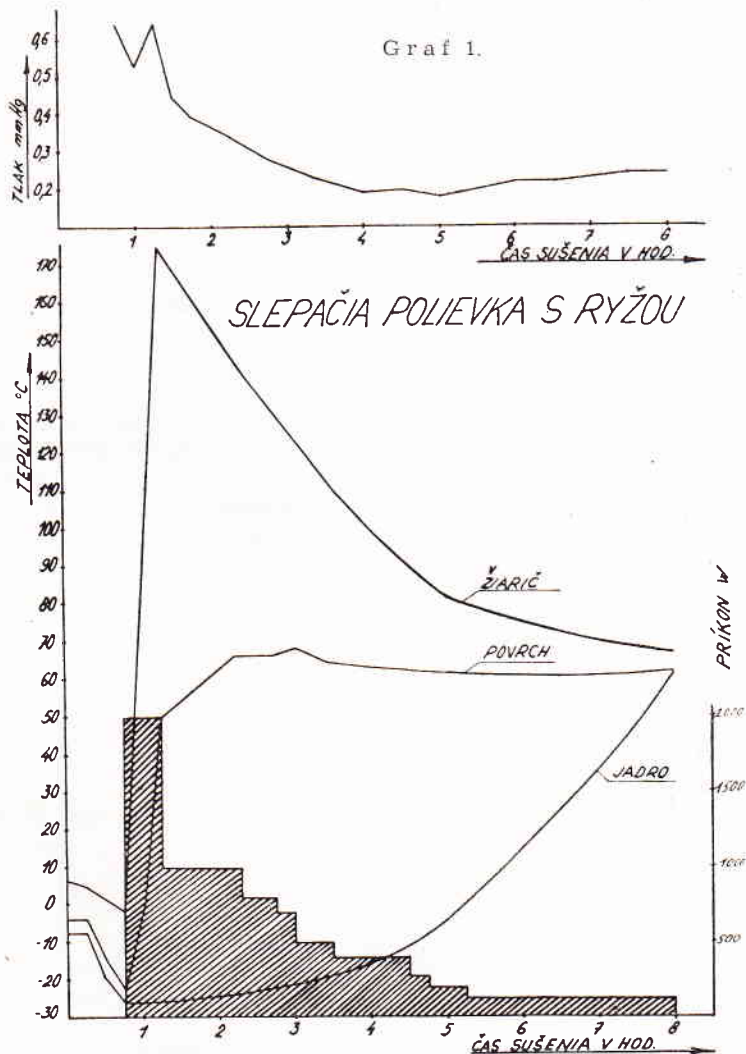
6. Možno ich upotrebiť tak v suchom stave ako i po rekonštitúcii. Príprava hotových jedál je veľmi jednoduchá. Príprava napr. obeda z lyofilizovaných výrobkov zaberá minimálny čas, môže sa uskutočniť v akýchkoľvek podmienkach a nevyžaduje si kvalifikovaného pracovníka.

Avšak nie všetky druhy hotových jedál sú vhodné pre sublimačné sušenie. Preto bolo treba podrobne preskúmať jednotlivé zložky jedál a možnosti niektorých technologických úprav a to tak z hľadiska chuťových kombinácií ako aj nutričných hodnôt. Naše práce sme zamerali na podmienky, ktoré zaručujú vysokú počiatočnú akosť sublimačne sušených hotových jedál a ich najlepšiu úchovu počas ich dlhodobého skladovania v sušenom stave. Problémy súvisiace s počiatočnou surovinou možno vyriešiť správnym výberom, napr. u mäsa použitého na prípravu hotových jedál treba sa zamerať na prvotriednu akosť — tučné mäso skôr podlieha skaze ako mäso chudé. Použitý tuk musí byť čerstvý, najlepšej akosti, zelenina a ovocie nezávadné, pričom je lepšie pre výrobu použiť zeleninu čerstvú, ktorá nebola predtým skladovaná alebo už zmrazená. Dôležitá je mikrobiologická nezávadnosť surovín, lebo len tak možno vyrobiť kvalitný výrobok.

Výrobné metódy, t. j. technologický postup má značný vplyv najmä na zmenu chuti, vône a farby výrobku a preto bolo treba vyskúšať rôzne technológie ich prípravy, aby sa zistil jej vplyv na charakter jednotlivých finálnych výrobkov. Už prvé pokusy zjavne ukázali, že použitý technologický postup môže úplne ovplyvniť charakter finálneho výrobku, a to nielen vzhľadove, ale najmä chuťove, a to tak v prospech ako i neprospech výrobku. Charakter výrobku ovplyvnila nielen hrubosť mletia alebo krájanie suroviny (mäso, zelenina), ale tiež spôsob zahusťovania múkou, hlenom či zasmažkou. Preto treba dodržiavať presne stanovené doby varu a všetky technologické postupy podľa predpisov. Popri tom je možné celý rad hotových jedál upraviť celkom alebo takmer celkom pred sušením tak, aby spotrebiteľ mal čo najmenej práce s kuchynskou prípravou. Vo väčšine prípadov možno pokrm uvariť, naliať do foriem, zmraziť, rozrezať na plátky a sublimačne sušiť.

V pokusoch, ktoré sme urobili, vyrobili sa rôzne varené a pečené pokrmy — polievky, mäsité jedlá, mäsovo-zeleninové pokrmy, zeleninové pokrmy a omáčky.

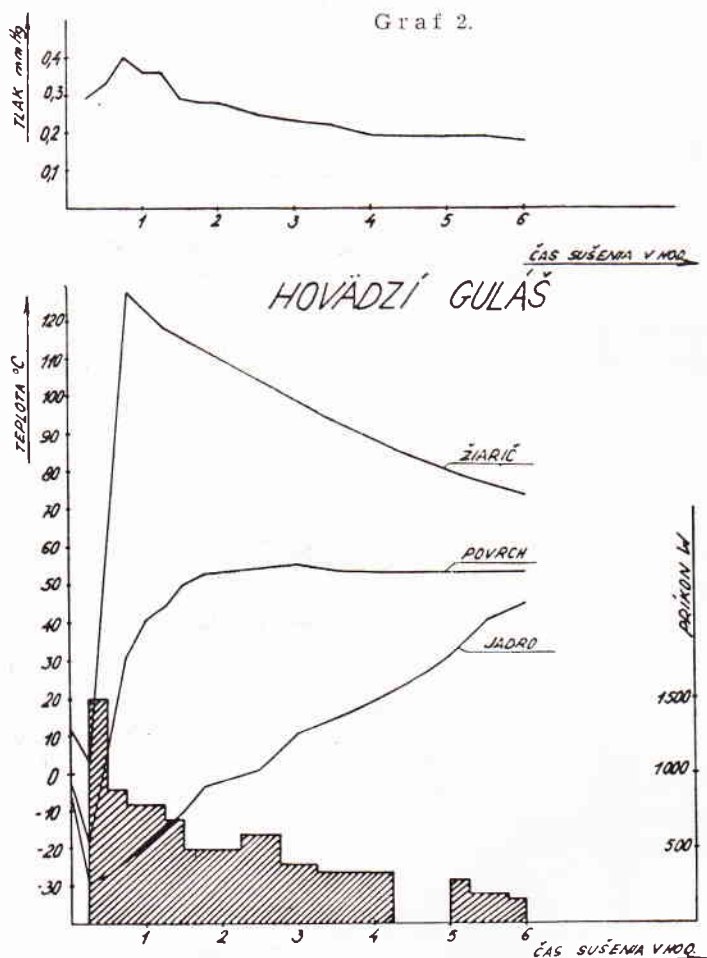
Problém sušenia hotových jedál nie je jednoduchý. Keď neberieme do úvahy predbežnú úpravu, ale len sublimačné sušenie, balenie a skladovanie, je treba mať na zreteli nasledovné podmienky: Hotové jedlo vo väčšine prípadov obsahuje viac zložiek, ktorých časy sušenia môžu byť odlišné, to znamená, že pri spoločnom sušení môže byť niektorá zložka zbytočne vysušená a na druhej strane iná zložka opäť nedosušená. Takisto pri spoločnom sušení nie je možnosť



kombinácie niektorých jedál, tak napr. pri sušení hovädzieho vareného mäsa spolu s rajčinovou omáčkou nie je možné nahradiť túto inou omáčkou. Z týchto dôvodov odporúčame sušiť — pokiaľ to charakter výrobku dovoľuje — jednotlivé zložky zvlášť a tieto kompletizovať až pri balení.

Pri pokusnom sušení hotových jedál či už polievok, hlavných jedál alebo omáčok sme sa snažili neprekročiť teplotu povrchu nad 60 °C, pričom teplo sa privádzalo sálaním z infražiaričov. Pre zaujímavosť uvádzame na grafe 1 priebeh teplôt v jadre, na povrchu a žiariči v časovej závislosti u slepačej polievky s ryžou a na grafe 2 pre hovädzí guláš.

V nasledujúcej tabuľke možno prehľadne vidieť základné technologické údaje získané pri sušení polievok, mäsových jedál, omáčok a zeleninových jedál.



Jedným z kvalitatívnych ukazovateľov správneho vedenia sublimačného procesu, včítane zmrazovania je aj stupeň rehydratácie, t. j. množstvo spätne prijatej vody.

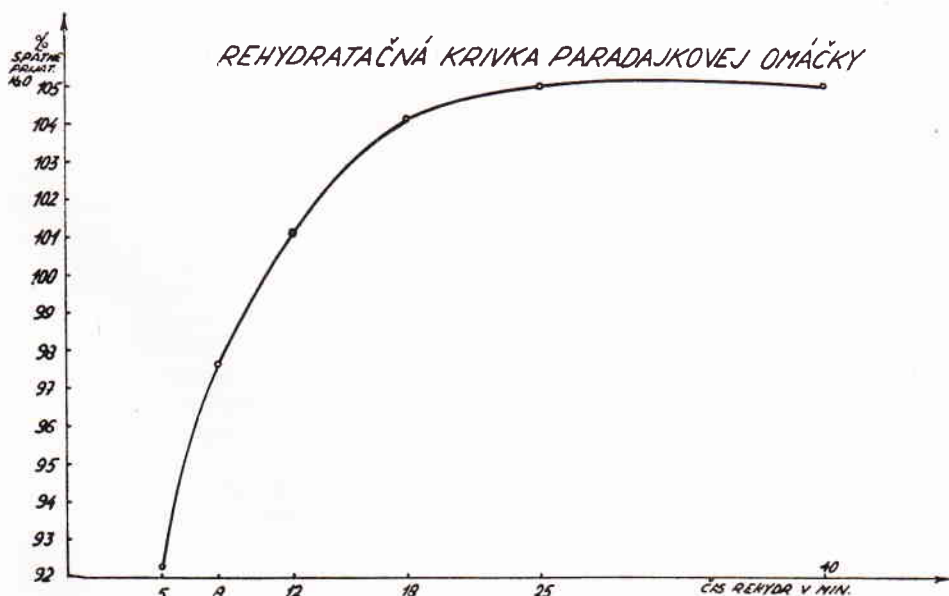
Vo väčšine prípadov sublimačne sušené potraviny sú schopné rekonštituovať za 5–10 min. Pred podaním sublimačne sušeného výrobku je potrebné nahradiť obsah vody tak, aby sa sublimačne sušený výrobok čo najviac podobal pôvodné-

Názov vzorky	Chemické zlož. vzorky			Ložná váha kg/m ²	Výška vrstvy v mm	Teplota °C žiarič	Čas sušenia v hod.	Zvyš. vlhkosť v %
	sušina o/0	vlhkosť o/0	tuky o/0					
Polievky	22,54	77,46	3,77	9,73	14,2	150	8,5	3,83
Mäsové jedlá	26,61	73,39	4,54	9,99	12,5	130	7,75	3,98
Omáčky	26,43	73,57	10,66	9,76	12	150	7,5	3,36
Zeleninové jedlá	18,91	81,09	7,24	10,72	14	150	9,5	3,41

mu. Pri rekonštitúcii nejde iba o navrátenie vody, ale tiež o to, aby sa rozpustné zložky buniek dostali do pôvodného stavu.

U vareného a duseného mäsa bolo zistené, že mäso sa musí rekonštituovať v horúcej vode (80 °C) alebo vo vode pri izbovej teplote s nasledovným zohriatím v omáčke alebo mäsovej šťave na panvi. Ostatné hotové jedlá možno rekonštituovať zaliatím teplej vody cca 50 °C teplej, ponechať 5—10 min. napučiať a potom nechať prejsť varom. Na grafe 3 uvádzame rehydratačnú krivku paradajkovej omáčky. Ako vidieť z grafu, už po 12 minútach bolo 100 % spätne prijatej vody vo výrobku.

Organoletické zhodnocovanie ukázalo, že mäso, ktoré sa rekonštituovalo iba vo vode, malo fádnu chuť. Oproti tomu chuť mäsa, ktoré sa rekonštituovalo



Graf. 3.

v bujóne alebo v mäsovej šťave, sa len nepatrne líšila od chuti kontrolných vzoriek, ktoré boli iba zmrazené. U omáčok, zeleninových príkrmov a polievok sa tento problém nevyskytol, stačilo len zalatie vodou, pričom sa hustota ovplyvňovala množstvom pridanej vody. Organoleptické zhodnotenie ukázalo, že chuťou ako i vôňou sa tieto výrobky len veľmi nepatrne líšili od kontrolných vzoriek, uchovaných zmrazením.

Všetky tieto pokusy sú zatiaľ len v experimentálnom stave. Nateraz nemožno povedať, ako dlho sa dajú hotové jedlá sublimačne sušené skladovať pri izbovej teplote bez zhoršenia akosti, i keď sa skladujú v nepriepustných obaloch pod inertnou atmosférou. Avšak podľa doterajších výsledkov sú predpoklady, že pri zachovaní všetkých technologických postupov, počnúc prípravou hotových jedál a končiac vlastným sušením a skladovaním, bude možné hotové jedlá skladovať i dlhší čas. Tu sa dá očakávať, že v najbližších rokoch prídu na trh i takto konzervované hotové jedlá.