

Perspektívy konzervovania potravín dehydratáciou

A. ŠEPITKA

Kvalita potravinárskych výrobkov (vonkajší tvar, konzistencia, výživná a kalorická hodnota, obsah vitamínov, chuť, vôňa) sa každou technológiou, pri ktorej sa akoukoľvek formou surovina upravuje, konzervuje alebo skladuje, mení v dôsledku rôznych procesov: fyzikálnych (strata vody, plasmolýza); chemických (horknutie, neenzymatické tmavnutie); mikrobiologických (účinnok baktérií, plesní a kvasiniek) a biochemických (účinnok enzýmov na tkáň, katabolizmus).

Mnohé potravinárske suroviny v záujme ich mimosezónneho zachovania pre výživu sa musia aj za cenu zníženia kvality nejakým technologickým procesom upraviť tak, aby sa mohli určitú potrebnú dobu uchovať. Pri výbere technologickej operácie, ktorá vedie k úchove potraviny, rozhodujú rôzne kritériá, ako je druh suroviny, ekonomické hľadisko, určité konzumentské zvyklosti a nie v poslednom rade aj stupeň zachovanej kvality výrobku upraveného príslušnou technológiou.

Sušenie je z niektorých hľadísk ideálnou metódou konzervovania potravín, ktorá sa na tento účel používa už od pradávna. Tým, že sa z potraviny odstráni značná časť vody, nemôžu sa na nej živiť mikroorganizmy a nakoniec nízky obsah vlhkosti inhibuje do značnej miery aj mnohé chemické a biochemické (enzymatické) formy zhoršenia, ktoré môžu zjavne ovplyvniť kvalitu.

Sušením sa značne zredukuje hmota a objem potraviny, čo je tiež dôležitou výhodou z hľadiska distribúcie a skladovania.

Pri správnom zabalení, ktoré vylučuje prístup vodných pár a kyslíka, možno sušené potraviny uchovávať bez chladu značne dlhú dobu a keď sa vyberú z obalu, udržia sa podstatne dlhšie (ak sa nedostanú do ovzdušia s vysokou relatívnou vlhkosťou) ako sterilizované potraviny po otvorení obalu alebo mrazené potraviny vybrané z mrazničky. Avšak po rehydratácii sú sušené potraviny tak náchylné ku kazeniu ako predošlé dva druhy výrobkov.

Výsledkom klasického spôsobu sušenia či už na slnku alebo na priemyselnom zariadení je produkt, ktorý sa značne líši od pôvodného materiálu. Preto na dehydratáciu treba sa pozeráť ako na špeciálny prípad sušenia, kde úlohou je pripraviť potravinu nielen stabilnú — konzervovanú, ale tiež takú, ktorá spĺňa aj iné požiadavky, napríklad uchovanie prirodzeného vzhľadu,

štruktúry, chuti, vône, nutričnej hodnoty atď. a nakoniec aj určitú vhodnú možnosť úpravy na chutný pokrm. [1]

Preto o dehydratácii môžeme hovoriť ako o vedecky kontrolovanom sušení umelými zásahmi, kde sa musia využívať poznatky chémie a biochémie potravín ako aj poznatky z priestupu tepla a hmoty, lebo priestup tepla a hmoty tvorí základ procesu dehydratácie. Práve takúto dôležitosť ako správne odstránenie vody si žiada pre dosiahnutie vysokej kvality aj výber vhodnej suroviny, jej predbežné opracovanie a vhodné balenie hotového výrobku. Pritom ešte treba brať ohľad na inaktiváciu enzýmov, podmienky činnosti enzýmov pri nízkom obsahu vlhkosti v potravine, na ovládanie reakcií hneďnutia, histológiu tkaniva a podobne. Schému postupu dehydratácie potravín sme znázornili na tabuľke 1.

Tabuľka 1. Postup pri dehydratácii potravín

Triedenie suroviny	Príprava	Predbežné opracovanie	Dehydratácia	Balenie	Skladovanie
zrelosť zloženie veľkosť tvar	umývanie úprava šúpanie krájanie	blanširovanie zmrazovanie cukrovanie nastavenie pH sírenie	výber podľa: nákladov vlastností suroviny a želaného produktu	výber podľa: nákladov doby skladovania odolnosti voči vlhkosti, kyslíku	nízka vlhkosť a teplota

Je dosť možné, že hlavnou príčinou zlej reputácie sušených potravín bola a ešte aj je nedostatočná znalosť tých faktorov, ktoré ležia ako základ ich znehodnotenia pri skladovaní. No aj tam, kde takéto poznatky by boli, výrobná technika nemusí byť ešte pripravená na to, aby ich úspešne využila. Za posledných 10–15 rokov sa získali už cenné poznatky, ktoré sa využili alebo využijú aj vo výrobe.

K značnému rozmachu výroby sušených potravín došlo za prvej, ale najmä za druhej svetovej vojny [2]. Sušením sa podstatne zníži hmotnosť a objem sušených potravín, čo má neoceniteľný význam pre zásobovanie armád. Dnes nielen vojsko, ale aj milióny hladujúcich vo svete sú do značnej miery odkázaní na prísun potravín zo značných vzdialeností, preto sušené potraviny sú na to ako predurčené.

Uvedené hľadiská a potreby boli dostatočným podnetom na to, aby sa po druhej svetovej vojne skupiny vedeckých pracovníkov a technikov serióznejšie zaoberali otázkami dehydratácie potravín. Hoci tesne v povojnovom období poklesol záujem o sušené potraviny, v laboratóriách a závodoch Anglicka sa rozpracoval postup dehydratácie zemiakov, najmä vo forme zemiakovej kaše, ktorý neskôr zaviedli aj v USA. Táto skutočnosť rozhýbala obchod so sušenými potravinami, lebo sušené zemiaky odstraňovali niektoré ťažkosti so skladovaním surových zemiakov, ich distribúciou a taktiež aj s ich kuchynskou prípravou.

Tak isto aj rozprašovaním získané sušené mlieko a vajcia našli priaznivý ohlas na trhu. A tak aj napriek počiatočnému odmietaniu sušených potravín širokou verejnosťou vyjmúc armádu, postúpil rozmach dehydratácie potravín značne vpred.

Ak porovnávame spôsoby úchovy potravín v USA, dostaneme tieto údaje: 76 % potravín konzervujú tepelnou cestou (z toho 9 % dehydratáciou) a 24 % studenou cestou [2].

Pre široký rozmach úchovy potravín dehydratáciou sa pričiňujú najmä:

1. zlepšovanie procesu dehydratácie a zariadení ako výsledok vedecko-technického výskumu,
2. pokrok v zabezpečovaní dobrej kvality hotového produktu,
3. pokrok v dosiahnutí rýchlejšej a plnšej rehydratácie produktu,
4. pokrok v balení dehydrovaných potravín.

V záujme znižovania nákladov nahrádzajú sa po druhej svetovej vojne tuneľové vagónové sušiarne sušiarňami s automatickou operáciou nakladania a vykladania materiálu - kontinúálnymi pásovými sušiarňami, najmä pre sušenie zeleniny. Tieto sušiarne môžu pracovať mnoho dní bez toho, aby sa museli zastaviť. Celý povrch pásu sušiarne, ktorý sa dostáva do styku s potravínou, musí byť z nehrdzavejúcej ocele, čo samozrejme zvyšuje počiatočnú investíciu. Kontinuálne pásové sušiarne sa dajú adaptovať iba na určitý okruh sušenia potravín, ktoré sa svojimi vlastnosťami navzájom príliš nelíšia [3].

Sušenie tekutých a koncentrovaných potravín umožnil rozvoj kontinuálnych sušiarňí rozprašovacích a valcových. Pri rozprašovaní (sprayovom) sušení sa horúci vzduch a jemne rozprášená potravina stretávajú vo veľkej vežovej sušiarňi, kde prebehne rýchle odparenie vody. Schéma práce týchto sušiarňí je uvedená na obr. 1. Rezultujúci vysušený produkt po ochladení dáva jemný prášok. Pri valcovom sušení tenká vrstva koncentrovanej potraviny sa nanáša na ohrievaný otáčajúci sa oceľový valec. Vysušená potravina sa zoškrabuje z valca vo forme jemných vločiek. Sprayové sušenie sa používa najmä na sušenie mlieka, vajec a pod. Valcové sušenie sa používalo kedysi na sušenie krmovín, ale dnes sa široko používa na výrobu zemiakových vločiek.

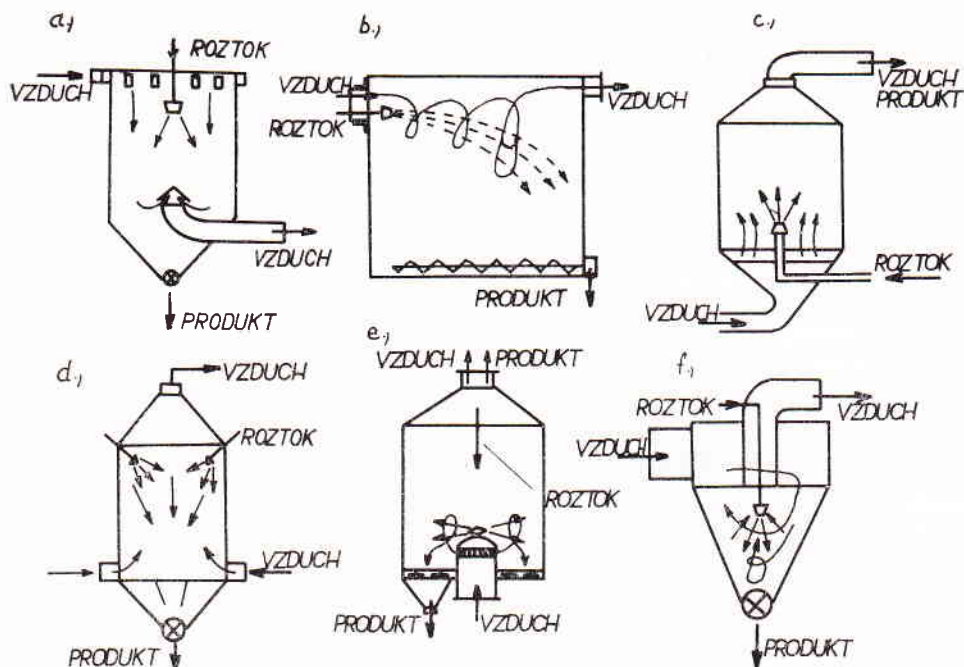
Ďalším povojnovým pokrokom dehydratácie potravín bolo zlepšenie stability vône a farby u sušených produktov. O úspešné riešenie tohto obťažného problému sa pričínili stovky vedeckých pracovníkov a technologov v závodoch v rôznych štátoch.

Sušené potraviny mali spočiatku dva vážne nedostatky. Bolo to hnednutie, ktoré menilo nielen farbu sušenej potraviny, ale aj chuť a oxidatívne horknutie sušených potravín, v dôsledku čoho sušené potraviny dostávali aj rôzne pachute.

Zhoršenie tmavnutím bolo podstatne eliminované použitím niekoľkých procedúr:

1. sušením produktu na veľmi nízky obsah vlhkosti,
2. ošetrenie materiálu malým množstvom SO_2 alebo sulfitu,
3. v prípade sušených vajec odstránenie prirodzene prítomného malého množstva glukózy, a to použitím oxidatívnych enzýmov (glukozooxidázy) alebo fermentačným kvasením.

Problémy oxidatívnej zmeny chuti a vône, hoci nie sú ešte úplne vyriešené, dajú sa podstatne eliminovať balením potravín v inertnom plyne a prídavkami rôznych dovolených antioxidačných látok. Táto záležitosť nie je tak jednodu-



Obr. 1. Schéma práce sprayových sušičů (Lykov(4): a, b, c — súprúd; d — protiprúd; e, f — skřížený prúd.

chá, lebo práve rýchlosť oxidácie niektorých prirodzených tukov v potravinách je značne veľká pri veľmi nízkom obsahu vlhkosti. A tak to, čo napomáha odstrániť hnednutie, môže sa nepriaznivo prejavovať pri oxidatívnom znehodnotení sušených potravín. Zemiaky napríklad obsahujú iba okolo 0,001 % tuku, no aj to je príčinou ich starnutia po vysušení. Ak sa zemiaky vysušia na 10 % vlhkosti, možno ich na vzduchu skladovať vyše 6 mesiacov bez zjavného zhorknutia, zatiaľ čo zemiaky o obsahu 2–3 % vlhkosti zhorknú po 2–3 týždňoch. Mrkva o obsahu 8–9 % vlhkosti nedostane tak skoro pachuť v dôsledku oxidácie ako mrkva o nízkom obsahu vlhkosti [5]. Na druhej strane vysoká vlhkosť zrýchľuje tmavnutie. Tieto závislosti nie sú ešte dostatočne preštudované. Najnovšie výskumy dokazujú, že obsah vlhkosti v sušenej potravine, ktorý zodpovedá monomolekulárnej vrstve vlhkosti, je istou zárukou proti oxidatívnej znehodnotene. Na základe sorpčnej izotermy sušenej potraviny možno ľahko určiť obsah vlhkosti, ktorý zodpovedá práve monomolekulárnej vrstve.

Pri mnohých sušených potravinách, ako napríklad sušené šľavy z aromatického ovocia, pri ktorých koncentrované prchavé aromatické látky sa pridávajú do sušeného materiálu, oxidácii týchto látok sa zabráňuje tým, že sa tieto látky chránia pred priamym stykom so vzduchom. Táto ochrana spočíva v tom, že sa koncentrované aromatické látky emulgovajú a prídavkom niektorých cukrov prevedú na pevné látky-granulky, ktoré sa pridávajú do sušených potravín. Rozpúšťaním sušenej šľavy rozpúšťa sa súčasne aj aróma. V poslednom čase pokusy potvrdzujú možnosť vyvolávania arómy vo vysušených potravinách z prekursorov po pridaní príslušných natívnych enzýmov [6].

Aj na úseku zlepšovania a zrýchľovania rehydratácie sušených potravín dosiahli sa úspechy. Vzhľadom na to, že dehydratácia je nevratným dejom, nedá sa predpokladať úplná rehydratácia. Jednako sa môže táto rehydratácia podstatne zrýchliť (instant rehydration). Dosahuje sa to tým, že sa redukuje hrúbka sušených potravín. Tak napríklad dehydrovaná zemiaková kaša môže byť rekonštituovaná značne rýchlo, lebo voda musí prenikáť iba nepatrnú hrúbku jednotlivých buniek. Aj zeleninové kocky sa krájajú iba na hrúbku 3 až 5 mm, druhé dve dimenzie môžu byť o niečo zväčšené.

Z doteraz uvedeného vyplýva, že rovnako náročná a dôležitá ako samotná technika vykonania dehydratácie, sú aj otázky výberu a triedenia suroviny, jej prípravy, predbežného opracovania a balenia vysušeného produktu.

Základné spôsoby prívodu tepla a odvodu odparenej vlhkosti umožňujú konštrukciu rôznych typov sušiarňí, ktoré sa môžu charakterizovať a ich voľba orientovať podľa spôsobu práce (tab. 2), podľa fyzikálnej formy sušeného materiálu (tab. 3), podľa množstva sušeného produktu (tab. 4) a nakoniec podľa rôznych hľadísk, ako je riziko, citlivosť materiálu, náklady na jednotku produkcie a podobne (tab. 5).

Ako z prehľadných obrázkov vidno, výber vhodného typu sušiarne pre vykonanie dehydratácie potravín nie je tak jednoduchý a ľahký, lebo okrem uvedených kritérií rozhodujúcu úlohu môže mať chovanie sa materiálu pri tom-ktorom sušení.

Značný úspech v dehydratácii potravín zaznamenalo sublimačné sušenie, ktoré aj napriek vysokým ekonomickým nákladom je vhodným doplnkom v celkovej škále rôznych variácií dehydratácie [7].

Rozvoj baliacej techniky (hliníkové fólie s plastickým filmom) poskytuje pre sušené potraviny ďalšie možnosti balenia do obalov, ktoré dostatočne chránia potravinu pred vlhkosťou a prípadne aj pred vzdušným kyslíkom.

V súčasnej dobe intenzívne sa pracuje na novej dehydratačnej technike, ktorá by mala zabezpečiť stabilitu dehydrovanej potraviny či už vo forme ľahko rozpustného prášku alebo dobre rehydrujúcu v inej forme a s možnosťou obnovenia prirodzenej vône a chuti. Pre potraviny citlivé na teplo bol vypracovaný proces sušenia tzv. Birs, ktorý je vlastne rozprašovacím sušením pri nízkej teplote. Je to v podstate cylindrický valec o výške 67 m a priemere 15,2 m. Produkt padajúci zvrchu veže počas 90 sekúnd sa vysušuje protiprúdiacim vzduchom o rýchlosti 0,045 až 0,9 m/s, vlhkosti 3 % a o teplote 30 °C. Vzduch odchádza o vlhkosti 80 až 90 %.

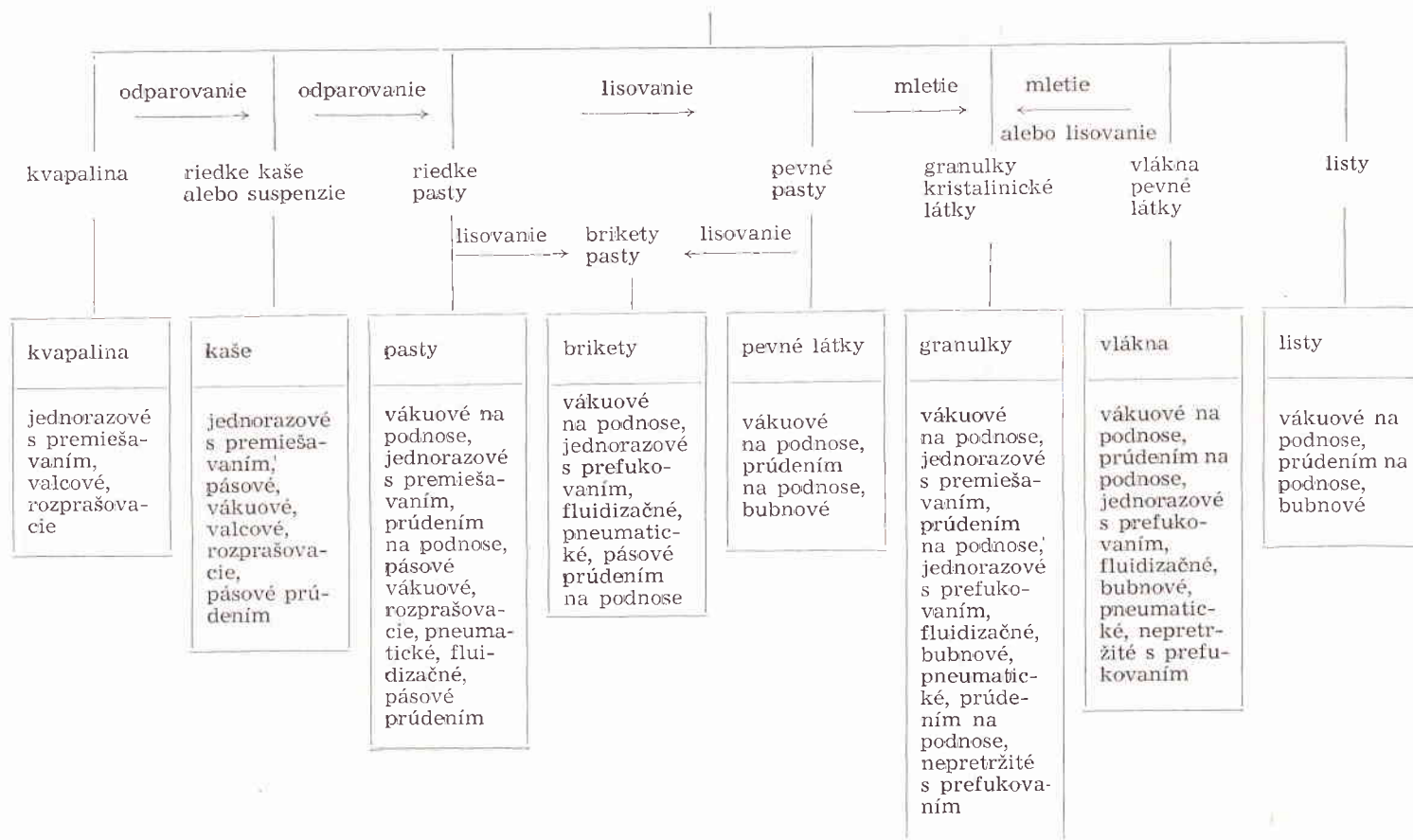
Pri takej dehydratácii sa zachová maximum aromatických látok a produkt sa vysuší na nízky obsah vlhkosti. Výkon takejto sušiarne môže byť 907 až 4536 kg/h odparenej vlhkosti (napr. z 28–30 % obsahu vlhkosti na 4 % vlhkosti pri rajčinovom prášku) [8].

Z poznatkov intenzifikácie priestupu tepla a vlhkosti v kapilárnych koloidných systémoch a priaznivého vplyvu tejto intenzifikácie na kvalitu dehydrovaných potravín rozpracovávajú sa rôzne obmeny penového sušenia (penové sprayové sušenie, vákuové penové sušenie a pod.) [9, 10]. Takmer každá potravina sa môže vhodným spôsobom previesť do stavu peny. Tvorbu a stabilitu peny spôsobujú fyzikálno-chemické faktory, ako je nízke povrchové napätie kvapaliny, nízky tlak jej pár a taktiež tvorba pevnej štruktúry podmienená kryštalizáciou, denaturáciou alebo želatínizáciou kvapalnej fázy. Optimalizácia týchto faktorov sa dosahuje zavedením do kvapaliny príslušného

Tabuľka 2. Sušiarne podľa spôsobu práce

						spôsob	
pasty, brikety, granuly, vlákna, listy		na podnose	vakuové	atmosferické	vedením sálaním	jednorazový	
kvapaliny, kaše, pasty, granuly		s premiešavaním					
pasty, brikety, granuly, vlákna, listy		na podnose					
brikety, granuly, vlákna		s prefukovaním					
brikety, granuly, vlákna		fluidizačné					
kaše, pasty, listy		pásové	vakuové	atmosferické	vedením sálaním	nepretržitý	
kvapaliny, kaše, pasty, listy		valcové					
granuly, vlákna		bubnové					
kvapaliny, kaše, pasty		rozprašovacie	vonkajšie podmienky		prúdením		
pasty, brikety, granuly, vlákna		pneumatické					
pasty, brikety, granuly, vlákna		fluidizačné					
granuly, vlákna		bubnové					
pasty, brikety, listy, kaše		pásové					
pasty, brikety, granuly, listy, vlákna		na podnose					
brikety, granuly, vlákna		s prefukovaním					
					prestup tepla		

Tabuľka 3. Sušiarne podľa fyzikálnej formy materiálu
Vlhký materiál



Tabuľka 4. Sušiarne podľa množstva sušeného produktu

do 50 kg/h	od 50 kg/h do 1 t/h		nad 1 t/h
jednorazové	jednorazové	nepretržité	nepretržité
vákuové na podnose, s premiešaváním, prúdením na podnose, s prefukovaním, fluidizačné	s premiešaváním, s prefukovaním, fluidizačné	fluidizačné, vákuové pásové, bubnové, rozprašovacie, pneumatické, pásové, na podnose, s prefukovaním	bubnové, pneumatické, rozprašovacie, fluidizačné, valcové

množstva živočíšnych alebo rastlinných bielkovín ako agensov peny a stabilizátorov peny ako sú koloidné uhľohydráty (prírodné gummy), polysacharidy a ich deriváty, ktoré sú schopné dispergovať vo vode a tvoriť viskózne zmesi. Zvýšenie viskozity zamedzuje vylúčenie bubliniek vzduchu a vzájomný účinok niektorých koloidných uhľohydrátov s bielkovinami upevňuje filmový povlak, v ktorom sú uzavreté vzdušné bubliny.

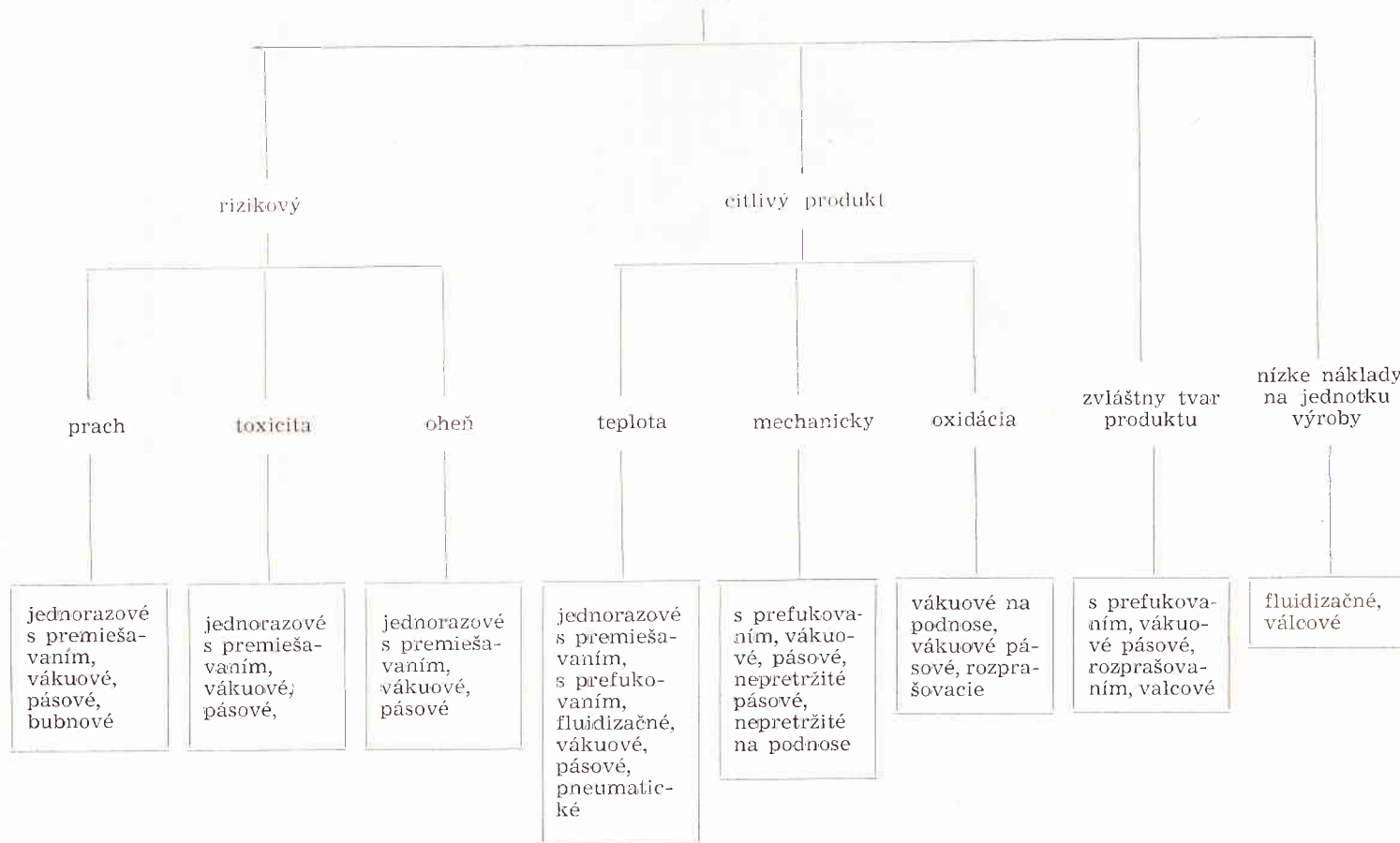
Najčastejšie ako stabilizátor peny sa používa celulóza, metylcelulóza a glycerylmonostearát. Napríklad pre penové sušenie rajčiakov stačí použiť 0,6 až 1,5 % glycerolmonostearátu na obsah sušiny 30 % koncentráta rajčiakovej šťavy. V inom prípade pri sušení grapefruitovej šťavy stačilo použiť ako penotvorného činidla 0,5 % celulózy pri hustote koncentráta 50 ° Bg.

Pre rozpeňovanie potravín sa odskúšavajú zariadenia pracujúce na princípe mechanickom aj pneumatickom.

Schematické znázornenie penového sušenia potravín je uvedené na obr. 2. Penové sušenie potravín sa vykonáva vo forme tenkej vrstvy stabilizovanej peny horúcim vzduchom. Penové sušenie je vhodné na sušenie rajčiakov a ovocia v prášku a potenciálnou metódou pre výrobu rýchlorozpustnej kávy a čaju.

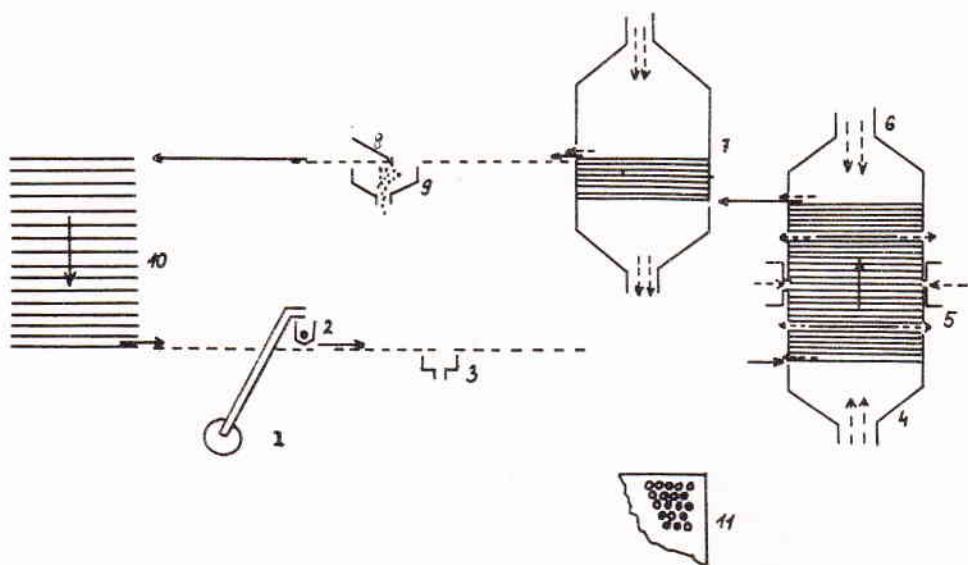
Sušené plnotučné mlieko veľmi dobrej kvality sa môže získať penovým sprayovým sušením tým spôsobom, že 50 % homogenizovaný koncentrát sa sprayove suší po zavedení tlakového dusíka do linky medzi čerpadlo a tlakovú dýzu. Hotový produkt sa skladá z pomerne veľkých gulôčok sušenej mliečnej peny. Výhodou tohto spôsobu je to, že enormne vzrastie povrch sušenej potraviny, čím sa intenzifikuje aj priestup tepla a vlhkosti.

Tabuľka 5. Sušiarne podľa rôznych hľadísk
Proces



Vákuové penové sušenie je inou metódou, ktorou sa môže tiež získať z roztoku a koncentráta rýchlo rozpustný pórovitý produkt. Ak sa v sušiarňi udržiava tlak pod hodnotou tlaku pary v potravine, vodná para sa vyvíja vo vnútri, čím sa vytvára hrubá pena, ktorá ostáva nehybnou počas celého procesu sušenia. Je to tzv. puf-sušenie („puff-drying“), ktoré sa dá vhodne aplikovať na sušenie koncentrátov citrusovej šťavy, extraktov kávy a čaju.

Vákuové penové sušenie, ktoré používa vháňaný plyn na zlepšenie pufovania, bolo úspešne aplikované na sušenie plnotučného mlieka. Zahustené mlieko o obsahu 43 % sušiny sa po homogenizovaní a dispergovaní dusíkom vedie do



Obr. 2. Penové sušenie potravín: 1 — rozpeňovacie zariadenie, 2 — zariadenie pre nanášanie peny, na perforované podnosy, 3 — vzdušná dýza pre vytvorenie kráterov, 4 — prvá zóna sušiarne pre sušenie v prúde horúceho vzduchu, 5 a 6 — druhá a tretia zóna sušiarne, 7 — zariadenie pre ochladzovanie produktu, 8 — nôž pre zoškrabanie produktu z podnosu, 9 — výpusť pre transport granúl do miestnosti so suchou atmosférou, 10 — zariadenie pre cirkuláciu podnosov, 11 — časť perforovaného podnosu.

sušiarne, kde sa udržiava redukovaný tlak. V sušiarňi koncentrované mlieko sa expanduje na penu a suší sa na kontinuálnom páse. Stabilita vône je znamenitá v porovnaní s bežným sprayovým sušením mlieka.

Penové sušenie sa nemôže aplikovať na pevné kusy potravín. Bežné sušenie horúcim vzduchom je ohraničené malými kúskami, ktoré sa dajú sušiť. Expandované sušenie môže zlepšiť pórovitosť aj väčších kusov a zredukovať rehydratáciu na 4–5 minút a nakoniec má kratší čas sušenia a dáva lepšiu formu materiálu po rehydratácii [11].

Kúsky ovocia alebo zeleniny sa vysušia horúcim vzduchom na obsah vlhkosti 20 až 40 % v závislosti od materiálu. Takto parciálne vysušené kúsky sa prehrejú pod tlakom v uzavretom autokláve. Po náhlom zrušení tlaku v autokláve otvorením, vlhkosť v podobe pár rýchlo opúšťa potravinu, ktorá sa týmto

stáva poréznu s dutinami. Po tomto potravina sa jednoducho dosuší niektorým spôsobom.

Ďalším spôsobom sušenia, ktorý sa hodí najmä na parciálne sušenie produktov, je fluidné sušenie. Pri tomto sušení držia sa granulky materiálu v turbulentnej suspenzii aeráciou. Horúci vzduch vznáša a suší potravinu a vzhľadom na intenzívne premiešavanie je aj vysoká tepelná účinnosť.

Nakoniec zmienku si zasluhuje aj ultrazvukové sušenie. Bolo skúšané sušenie celej a rozdrvenej pšenice. Celkové informácie o tomto spôsobe sušenia sú dosť skromné.

Dehydratácia potravín, ako vedecky riadené sušenie, má dnes ešte mnoho neriešených problémov, ktoré je potrebné riešiť na základe fyziky, fyzikálnej chémie, organickej chémie, biochémie a potravinárskeho inžinierstva a strojárstva.

Preto výskum dehydratácie v budúcnosti sa zameria na tieto otázky:

1. Bude sa riešiť komplex otázok v záujme zlepšenia úplnosti rekonštitúcie dehydrovanej potraviny, a to z hľadiska fyzikálneho a chemického. Cieľom tu bude rekonštitúciou dehydrovaného produktu znovu získať takú potravinu, ktorá by mala podobu čerstvej potraviny, a to nielen obsahom vody, ale tiež, čo je najdôležitejšie, aj štruktúrou a zmyslovým vnemom v ústach.

2. Druhou dôležitou potrebou zlepšenia bude zadržanie pôvodnej chuti a vône. Výskum oxidatívnych znehodnotení chute a vône dehydrovanej potraviny si vyžiada viac základných prác aj o použití antioxidantov a mechanizme ich účinku ako aj prác, ktoré riešia problémy konečnej vlhkosti v súvislosti so stabilitou vysušenej potraviny z hľadiska zmeny farby, chuti a vône.

3. V záujme intenzifikácie procesu dehydratácie bude potrebné rozpracovávať teoretické aj experimentálne štúdie fyzikálneho mechanizmu priestupu tepla a vlhkosti v koloidných pórovitých látkach, najmä interpretovaním výsledkov dosiahnutých v príbuzných vedeckých disciplínach.

4. Pri riešení samotnej techniky sušenia budú sa uplatňovať mnohé intenzifikačné prvky, ako je fluidizácia, vibrácia, rozpeňovanie potraviny, tenká vrstva a pod., ako aj rôzne formy ohrevu, použitia vákua a predsušeného sušiaceho média.

S ú h r n

V článku sa poukazuje na význam konzervovania potravín sušením, pričom sa vyzdvihuje nutnosť vedeckého prístupu k riešeniu problematiky sušenia potravín na základe poznatkov z chémie a biochémie potravín ako aj poznatkov z priestupu tepla a vlhkosti. Sušenie potravín zaznamenalo rozmach najmä po druhej svetovej vojne, kedy sa vyriešila určitá časť problémov technických aj potravinársko-chemických, čo znamenalo skvalitnenie vysušeného produktu.

Priaznivý vplyv intenzifikačných prvkov sušenia na kvalitu vysušeného produktu vedie k vypracovaniu nových technológií sušenia a nových sušiacich zariadení. Ide tu o sušenie sublimačné, rôzne variácie penového sušenia, expanzné sušenie, fluidné sušenie a podobne.

V budúcnosti ostáva ešte komplex otázok, ktoré treba riešiť v záujme toho, aby vysušená potravina mala po rehydratácii podobu čerstvej potraviny, a to nielen obsahom vody, ale tiež, čo je najdôležitejšie, aj štruktúrou a zmyslovým vnemom v ústach.

Literatúra

1. Rolfe E., Recent Developments in Food Dehydration, Food Manufacture, 1965, 6, 46.
2. Van Arsdel W. B., Food Dehydration: Recent Advances and Unsolved Problems, Food Technology, 1965, 19, 4, 52.
3. Büttner-Brandtrockner, Firemná literatúra, 1967.
4. Lykov M. V., Leončik B. I., Raspytateľnije sušilki, Moskva 1966.
5. Novoje v zarubežnoj piščevoj promyšlennosti, I. časť, Moskva 1966.
6. Hewitt E. J., Enzymatic Enhancement of Flavor, J. Agric. Food Chem. 1963, 11, 1, 14.
7. Rey L., Traité de lyophilisation, Pariž 1960.
8. Anderson T. D. C., Now-Drying without heat, Austral. Food Manufac. 1964, 33, 32.
9. Hart M. R., Graham R. P., Ginette L. F., Morgan A. J., Foams for Foam-Mat Drying, Food Technology, 1963, 9, 90.
10. Ginette L. F., Graham R. P., Miers J. C., Morgan A. J., Tomato Powder by From-Mat Drying, Food Technology, 1963, 6, 133.
11. Suchý J., Adam M., Bortlík L., Hájková H., Expanzní sušení potravin, Průmysl potravin, 1967, 18, 403.

Перспективы консервирования пищевых продуктов методом дегидратации

Выводы

В статье отмечается значение консервирования пищевых продуктов сушкой, причем подчеркивается необходимость научного подхода к решению проблематики сушки пищевых продуктов на основании знаний по химии и биохимии пищевых продуктов, как и на основании знаний о переходе тепла и влажности. Сушка пищевых продуктов достигла размаха особенно после второй мировой войны, когда разрешилась определенная часть проблем технических и пищево-химических, что значит улучшение высушенного пищевого продукта.

Благоприятное влияние интенсификационных элементов сушки на качество высушенного пищевого продукта ведет к разработке новых технологий сушки и новых сушильных оборудований. Это касается сублимационной сушки, разные вариации пеновой сушки, экспансионной сушки, флуидизационной сушки и т. п.

В будущем остается еще ряд вопросов, которые нужно решить в интересе того, чтобы высушенный пищевой продукт имел после регидратации вид свежего пищевого продукта а то не только содержащем воды — но и что самое важное — структурой и чувственным восприятием во рту.

Perspectives of foods preservation by dehydration

Summary

The significance of foods preservation by dehydration. The need of scientific solution of problems in foods dehydration on the base of chemistry and biochemistry informations and knowledge in heat transfer and humidity. The developments the foods dehydration after 2nd world was very significant. The solution of some technical and alimentary — chemical problems was followed by improvement of dehydrated product.

Favourable influence of intensified factors of drying (dehydration) on the quality of dried product leads to new dehydration technologies elaboration and new drying plants. The subjects under discussion are freeze-drying, various modifications of foam-drying, expanded dehydration, fluid dehydration and things like that.

The complex of questions remains to be solved in such a manner that dried food has to preserve the form of fresh food not only by the volume of the water but also by the structure and by the sensoric perception in the mouth.