

MOŽNOSTI SUŠENIA POTRAVÍN POMOCOU ZVUKOVÝCH VĽN

MIROSLAV BEHŮŇ

Pri konzervácii potravín snažíme sa ich uchovať čo najdlhší čas bez zmien na nutričných a biologických hodnotách ako aj na organoleptických vlastnostiach, t. j. bez zmien v chuti, vône a farbe. Aby sa dosiahli tieto požiadavky, je nevyhnutné zamedziť mikrobiálnu a enzymatickú činnosť v nežiadúcom smere.

Jedným z najstarších spôsobov konzervácie je vysušovanie na slnku, hlavne v krajoch so suchým počasím, alebo údenie. Sušenie potravín ani v súčasnosti nestratilo na svojom význame. Technika sušenia sa však podstatne zmenila v tom smere, že jej cieľom je v čo najkratšom čase za najšetrnejších podmienok odstrániť vodu zo sušeného produktu. Pod šetrnými podmienkami myslíme použitie takého postupu, ktorý by zabezpečil, aby sa vysušené a rehydrované potraviny čo najviac podobali čerstvým. Preto je potrebné, aby: 1. koloidné látky prítomné v potravine neboli dehydrované ireverzibilne, 2. aby nedošlo k oxydácii citlivých zložiek v potravine a 3. aby nedošlo k stratám na vitamínoch, čo pri vysokých teplotách sušenia je možné.

Veľkou výhodou sušených potravín je vysoká koncentrácia výživných látok v malom objeme o malej váhe.

Doterajšie spôsoby sušenia však pri používaných teplotách a prúdení vzduchu viac-menej spôsobujú oxydáciu niektorých zložiek citlivých na kyslík, na príklad vitamín C atď. Preto považujem za potrebné zmieniť sa o doteraz málo známej metóde sušenia pomocou zvukových a ultrazvukových vln.

Ultrazvuková a zvuková technika nachádza v poslednom čase čím ďalej tým širšie uplatnenie. V tomto článku sa budem zaoberať zvukovými a ultrazvukovými píšťalami, pracujúcimi so stlačeným vzduchom alebo iným plynom. Treba podotknúť, že ultrazvuk je v súčasnosti pomerne drahý druh energie, avšak u zvukových píšťal je schopný vyrobiť intenzívnu energickú emisiu zvuku vyše 1 kW. Ďalšou výhodou týchto zariadení je to, že ich relatívne náklady sú pomerne nízke. Účinnosť zvukových píšťal je asi 20 percentná. Princíp sušenia pomocou zvuku spočíva v tom, že pri vytvorení zvukového poľa o značnej intenzite nad tekutým povrchom, alebo nad látkou, ktorú sušíme, vzniká vírenie vyvolané do určitej miery zvýšeným pohybom molekúl plynu a čiastočne pravidelným striedaním kompresie a expanzie. Je známe, že účinok

expanzie prevláda nad účinkom kompresie, v dôsledku čoho sa uvoľňuje vlhkosť, čím sa materiál vysušuje.

Teoretický základ pochodu sušenia pomocou zvukových vln nie je ešte celkom objasnený; možno však podať niektoré všeobecné myšlienky, ktoré pomôžu vysvetliť hlavné úkazy, rýchlosť vyparovania na hraniciach styčnej plochy tekutej a plynnej fázy je udaná približne Daltonovým zákonom:

$$v_v = \frac{dm}{dt} = (k) \cdot (S) \cdot \frac{(P - p)}{H}, \text{ kde}$$

v_v – rýchlosť vyparovania,

P – tlak nasýtených pár pri teplote tekutiny,

p – tlak pár v okolitom prostredí

H – tlak plynu v okolitom prostredí,

S – povrch spracovanej látky a

k – koeficient závislý od prúdenia plynu nad styčnou plochou.

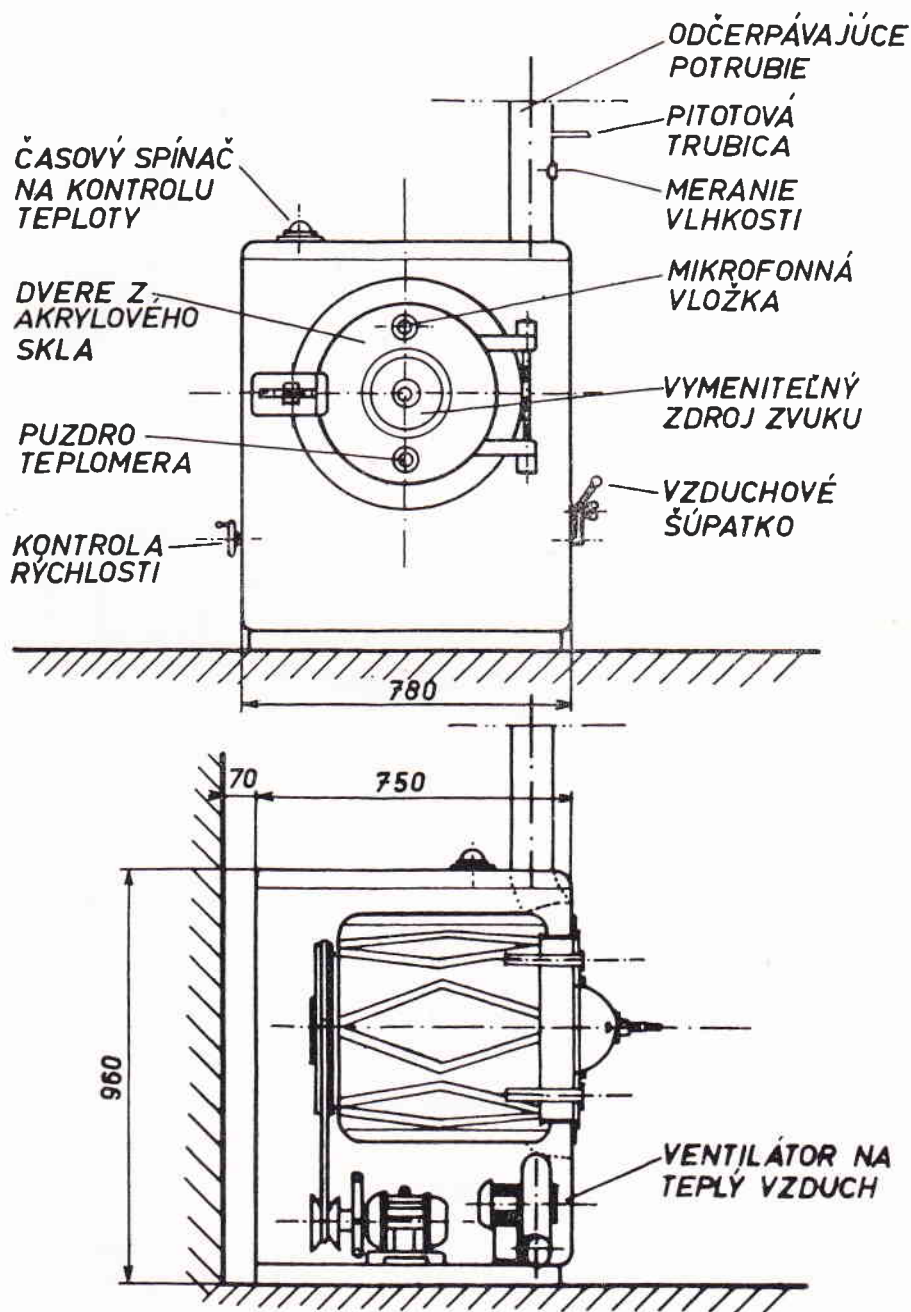
Z uvedených údajov vyplýva, že je veľmi potrebné, aby sa povrch sušeného materiálu neustále obnovoval a podľa možnosti bol čo najväčší. Tejto požiadavke najlepšie vyhovuje rotačná zvuková sušiareň (pozri obr. 1).

V predchádzajúcej časti zmienil som sa o problematike sušenia potravín. Pri zvukovom sušení treba zdôrazniť, že touto problematikou sa výskumní pracovníci zaoberali doteraz len v laboratórnom, maximálne v poloprevádzkovom meradle. Dosiahnuté výsledky však nasvedčujú, že u látok citlivých na teplo, resp. vzdušný kyslík, nedochádza k poškodeniu týchto látok, a to preto, lebo zvukové vlny nezohrejú sušiaci materiál (teplota neprekročí 35–40 °C) a účinok vzdušného kyslíka môže byť vylúčený tým spôsobom, že sa namiesto vzduchu pracuje s inertným plynom.

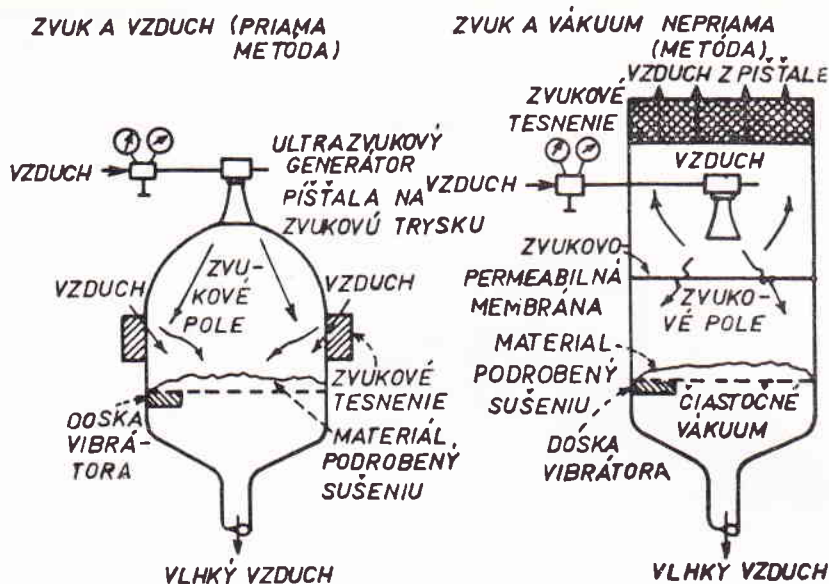
Pri pokusoch so sušením hormónu citlivého na teplo a vzduch pomocou zvukových vln odporúčala sa a v praxi s úspechom používala „metóda nepriameho ozvučovania“. Táto metóda pozostáva z toho, že medzi zdroj vzduchu, t. j. zvukovú píšťalu a materiál, ktorý je podrobený sušeniu, vkladá sa priepustná blana pre zvuk. Zvyčajne sa používa fólia z pliofilmu. Schematické zariadenie na priame a nepriame sušenie zvukom vidieť na obr. 2. Popri tom, že sa hormón pri sušení nepoškodil, skrátil sa aj čas sušenia, a to z jednej hodiny na 20 minút. Vidno teda, že sušenie pomocou zvukových vln je šetrné a má aj ďalšiu výhodu a to tú, že podstatne skracuje časy sušenia.

Z hľadiska potravinárskeho priemyslu môžeme tu uviesť ešte ďalšiu veľmi výhodnú metódu sušenia, a to rozprašovanie kvapalnej fázy potraviny tryskou do komory, v ktorej sú umiestnené zvukové zdroje – píšťaly.

Rozprašovacie sušiarne sú výhodné preto, že jemne rozprášené vlhké častice možno pomocou zvukového poľa dlhšie udržať v suspenzii. Okrem toho tieto častice sú rozkmitávané oveľa účinnejšie, keďže ich povrch je vystavený väčšiemu množstvu sušiaceho vzduchu. Schematické zariadenie tohto typu vidieť na obr. 3.



Obr. 1. Rotačná zvuková sušiareň



Obr. 2. Pokusné zariadenie na sušenie zvukom

Keď zhrnieme tieto poznatky, môžeme záverom povedať toto:

1. najvhodnejšia frekvencia pre sušenie je 8–10 kHz;
2. je potrebné neustále obnovovať povrch sušeného materiálu;
3. tenšie vrstvy materiálu sa vysušujú rýchlejšie, maximálna hrúbka je približne 5 cm;
4. akustická intenzita vzduchu je hlavný faktor, ktorý určuje rýchlosť odparovania.

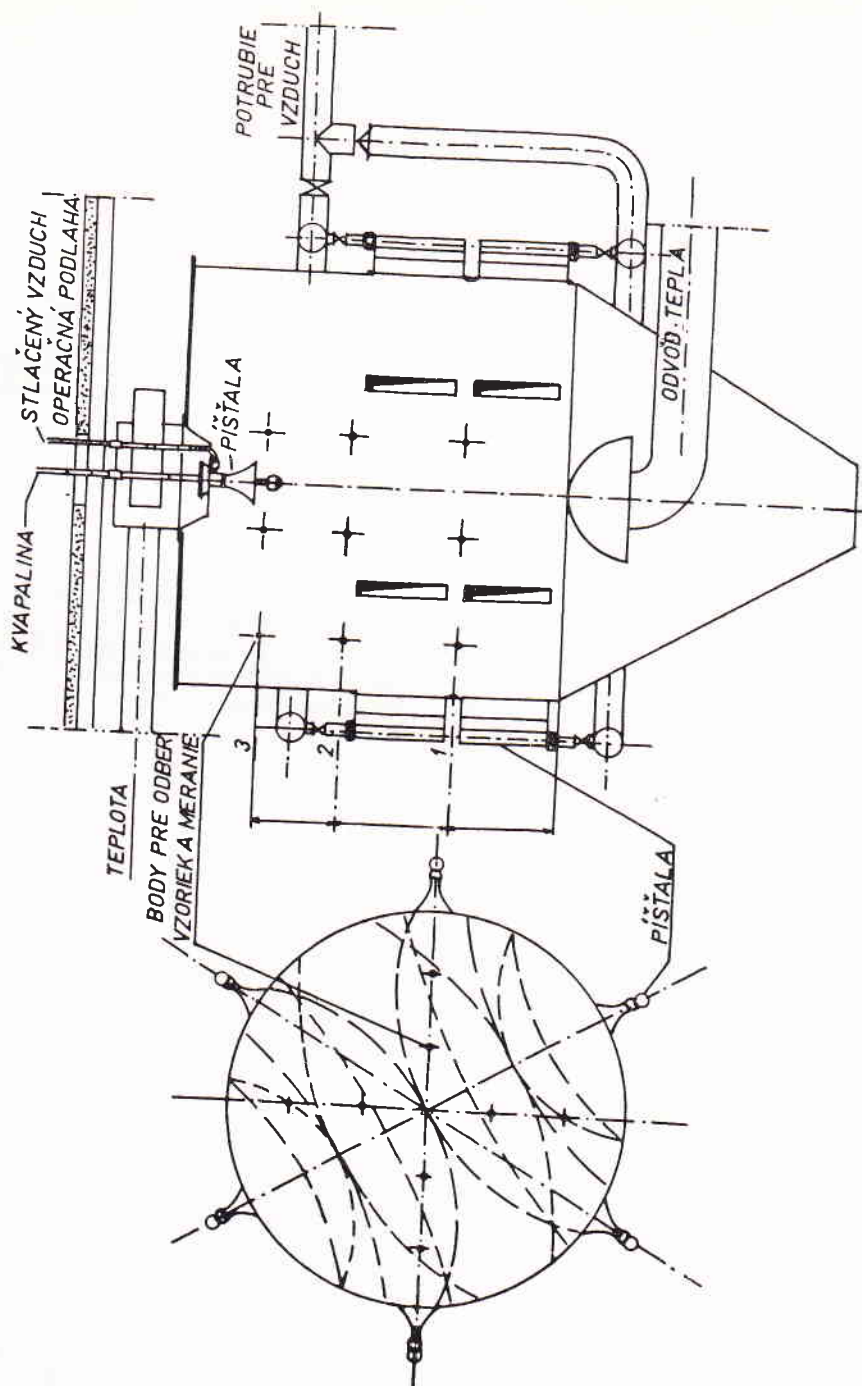
Je faktom, že náklady na sušenie týmto zdrojom energie (zvukom) sú v súčasnosti vysoké; je však možné, že s rozvojom vedy a techniky sa ich podarí v krátkom čase znížiť. Ďalšou nevýhodou je, že zvukové sušiarne pracujú vo frekvencii počuteľných zvukov, takže pri inštalovaní týchto zariadení treba robiť zvukovú izoláciu, aby sa zabránilo šíreniu zvuku, ktorý by spôsoboval prílišnú až škodlivú hlučnosť.

Z uvedeného vyplýva, že metóda sušenia pomocou zvukových vln iste nájde v potravinárskom priemysle uplatnenie, bude však potrebné, aby sa vopred preskúmali spôsoby sušenia a zistili najoptimálnejšie parametre.

S ú h r n

V článku sa hovorí o novej metóde sušenia pomocou zvukových vln. Ukázali sa doteraz zistené najvhodnejšie parametre ako aj typické zariadenia na sušenie zvukovými vlnami.

Použitá literatúra sa nachádza u autora



Obr. 3. Rozprašovací zvuková sušiareň

Im Artikel wird die neue Trocknungsmethode mit Hilfe der Schallwellen erörtert. Die bisher festgestellten günstigsten Parameter, sowie auch die typischen Trocknungsanlagen mittels Schallwellen werden besprochen.

Tepelná sonda na mrazené potraviny

(Sonde de température pour les aliments congelés)

Tepelná sonda Sabrecouple je určená na určovanie vnútornej teploty mrazených potravín v obaloch a počas nakladania i vykladania a. 1960, Canner Packer, č. 10, s. 38. — 1961, Bull. Inst. int. Froid, 41, č. 6, s. 1624.

Briskey E. J., Wismer—Pedersen

Biochémia štruktúry bravčovej svaloviny. Rýchlosť anaerobickej glykolýzy a zmena teploty vzhľadom na viditeľnú štruktúru svalového tkaniva. Preliminárne pozorovania vzoriek biopsicky vzhľadom na konečnú svalovinovú štruktúru.

Hygiene v závode nie je vecou iba jednotlivých oddelení alebo osoby

(Factory hygiene is not a matter for any single department or person).

Na schôdzi Royal Institute zaoberajúcej sa hygienou pri výrobe mrazených výrobkov sa zdôrazňovala prvoradosť čistoty v mraziarenských závodoch. Zaviedli tam povinnú dvojťždennú manikúru, vyžadujú stále umývanie rúk, používajú ochranný odev a prísnymi prehliadkami zisťujú zdravotný stav zamestnancov po návrate do práce po ochorení. Závodný lekár si pri tom uvedomuje, že na rozdiel od iných priemyselných odvetví, v potravinárskych závodoch treba nielen chrániť pracovníkov pred úrazom a zachovávať bezpečnostné predpisy vôbec, ale treba aj výrobok chrániť pred pracovníkom. — 1961, Frozen Foods, 14, č. 1, s. 32.

Beke Gy.

(Hidrociklon alkalmazása a gyorsfagyasztó iparban)

Opisuje sa princíp pracovného postupu hydrocyklónu, ktorý sa veľmi dobre o-

svedčil v chladiarenskom priemysle na zníženie obsahu piesku u ovocného a zeleninového pyré. Pyré, ktoré sa má zbaviť piesku, dopravní sa do hydrocyklónu pod tlakom 8 atm, kde sa na základe rozdielnej špecifickej váhy oddelí na dve časti. Z časti o vyššej špecifickej váhe sa dá odstrániť piesok približne s 1 % stratou látky. Zariadenie sa hodí aj na čistenie látok s obsahom piesku 400—800 mg/kg (obr. 5). — 1961, 9 Hűtőipar, č. 2, s. 33—36.

Smery vo vývoji domácich chladničiek vo Francii podľa výstavy zariadení pre domácnosť v Paríži

(Tendances de la construction française des réfrigérateurs domestiques au Salon des Arts ménagers 1961)

Na výstave zariadenia pre domácnosť v Paríži sa zúčastnilo 22 francúzskych konštruktérov predstavujúcich 99 % výroby. Najväčšiu pozornosť budila chladnička firmy Electrolux s kapacitou 20 l využívajúca Peltierov efekt. Táto chladnička je prototypom, keďže Peltierov efekt sa ešte priemyselne nevyužíva, hoci sa o to snažia tak v SSSR, ako aj v USA (obr. 2). — 1961, Rev. gén. Froid, 38, č. 4, s. 381—385.

Schwind H.

O použití binárných zmesí chladiv a ich znázornení v diagrame entalpia — tlak.

(Über die Verwendung binärer Kältemittelgemische und deren Darstellung im Enthalpie, Druck — Diagramm)

Opisuje sa, ako možno použiť binárnu zmes chladiva v procese chladiacich kompresorov na kontinuálnu reguláciu. Pre tento potrebný predpoklad stavu zmesí sa udáva analytickografická metóda, ktorá vychádza z ideálnej zmesí dvoch látok. Znázornenie stavov nasýtenia ideálnych zmesí dvoch látok v jednom i, lg-p-diagrame sa preberá na príklade zmesí F 12 a F 13 (obr. 9, tab. 10, lit. 3). — 1962, Kältetechnik 14, č. 4, s. 98—105.