

A. ŠTANGOVÁ

Pri sublimačnom sušení ide v skutočnosti o kombináciu dvoch veľmi odlišných procesov, a to zmrazovania a sušenia sublimáciou.

Zmrazovanie potravín je známa a široko využívaná priemyselná metóda konzervácie potravín. V súvislosti s procesom sublimačného sušenia je to len prípravný krok, keďže produkt, ktorý sa má dehydrovať, musí sa najprv zmraziť. Obidva konzervačné procesy majú vplyv na spracúvaný materiál a sú príčinou niektorých jeho zmien. Pretože je záujem o čo najvyššiu reverzibilitu celkového procesu sublimačného sušenia, sú dôležité poznatky o zmenách spôsobovaných zmrazovaním, teda o dehydratácii vody, ktorá je takto úzko spojená s procesom, ktorý je podstatnou súčasťou sublimačného sušenia.

Sublimačne sušené potraviny predstavujú vysoko kvalitne konzervované produkty, ktoré sa vyznačujú schopnosťou dlhodobe si uchovávať svoje vlastnosti bez podstatných zmien.

Pretože táto metóda konzervovania je nákladná, vyberajú sa na tento spôsob konzervovania suroviny pomerne dosť drahé, aby bol finálny výrobok rentabilný.

Sortiment sublimačne sušených produktov v svetovom meradle je veľmi široký, avšak niektoré produkty majú v tomto smere na základe svojich vlastností (úchova farby, chuti, vzhľadu, vône, nutričnej hodnoty atď.) a na základe toho, že ide o značkové výrobky, prednostné postavenie. Sú to najmä tieto druhy potravín: kávový prášok, kuracie mäso, šampiňóny, hovädzie mäso, šunka, mliečne výrobky a niektoré druhy ovocia a zeleniny.

V celosvetovom meradle je sublimačné sušenie kávy dosť rozšírené. V niektorých krajinách už dokonca vyriešili aj predaj, inde ešte je iba v štádiu skúmania. Udelili sa rôzne patenty lyofilizácie kávy, najmä v USA.

Popri už vyriešených technológiách sublimačného sušenia niektorých druhov ovocia, zeleniny a hotových jedál začali sme na našom ústave s riešením technológie sublimačného sušenia kávy.

Vlastné pokusy:

Pri výbere suroviny, ktorý je veľmi dôležitý, vychádzali sme z poznatkov, že chemické zloženie kávy závisí od pôvodného zloženia surovej kávy, druhu a od stupňa praženia. Podľa predbežných zistení vôňu praženej kávy podmieňuje hlavne kávový olej a v ňom rozpustné aromatické látky. So stúpajúcim stupňom praženia pribereá káva na horkosť. V káve dnes už identifikovali asi 300 chemicky čistých aromatických zložiek.

Z dostupných druhov kávy po starostlivom výbere a konzultáciách s odborníkmi na kávu sme vybrali druh Extra špeciál, ktorého zloženie je: Columbia 30 %, Santos extra 30 %, Costa Rica 20 % a India blat 20 %.

Príprava extraktu má veľký vplyv na finálny výrobok. Sila a akosť kávového extraktu nezávisí len od dávkovania, ale v značnej miere od stupňa praženia, jemnosti mletia, od tvrdosti vody a spôsobu prípravy (teplota vody) a od oblastných zvyklostí. Nielen vonné, ale aj chuťové látky podstatne prispievajú k celkovej chutnosti kávového nápoja.

V kávovom nápoji asi len 35 % celkových obsahových látok sa pripisuje chemicky definovateľným látkam, asi 35 % sa pripisuje „uhlohydrátom“ a „proteínom“, ktoré sa väčšinou viažu potom na produkty hnednutia. Ostatných 30 % tvoria produkty hnednutia. Pri státi nápoja v teple obsah kofeínu a trigonellínu sa nemení. Po jednogodinovom státi poklesnú prchavé redukovateľné látky o 50–80 % pôvodnej hodnoty.

Kávový extrakt sme pripravovali na kávovare UNIPRESS. V tomto prístroji sme extrakciu uskutočňovali tak, aby výsledná refrakcia bola v rozmedzí 7,5–9 °RS. Kávu sme vylúhovali vodou pri teplote 95–100 °C.

Čerstvo vyrobený kávový extrakt sme nazbierali do zbernej nádoby, vychladili a vyliali v mraziacom priestore na misky. Je nutné extrakt veľmi rýchle vychladíť a zmraziť, aby hnedá farba v dôsledku oksydočovania nesčernala. Roztok sme zmrazili v doskovom zmrazovači pri teplote –30 °C. Zmrazený materiál sme rozdrvili v priestore vychladenom na –18 °C, čím sme dosiahli zvýšenie povrchu hmoty, čo je výhodné z hľadiska urýchlenia sublimačného procesu. Pritom je dôležité, aby sa tento materiál upravil na rovnomernú zrnitosť, pretože, ako sa pri pokuse ukázalo, pri kúskoch veľkosti nad 15 mm, ktorých jadro je izolované veľkou vrstvou hmoty, trvá pomerne dlho, kým sa môžu odstrániť ľadové kryštálky vo vnútri jadra. Pri zmrazovaní týmto spôsobom výsledný produkt sublimačného sušenia bol jemný prášok, v ňom roztrúsené akoby zlatisto-lesklé šupinky, ktoré sa pri rehydratácii nerozpúšťali. Rehydrovaná káva okrem vyvložkovania vykazovala i miernu stratu vône.

Pre tieto odlišné vlastnosti finálneho produktu od typických vlastností kávy hľadali sme iný spôsob zmrazovania kávového extraktu, ktorý by vylepšil kvalitu produktu a skrátil čas sušenia. Tak sme prišli na systém zmrazovania v zmrzlinovom strojčeku, o ktorom je známe, že pri súčasnom našľahaní dochádza i k zmrazeniu produktu. Takto sa vytvárajú jemné kryštálky, čím sa zväčšuje povrch spolu so zväčšovaním počtu medzier. Týmto spôsobom sa vytváral predpoklad i pre urýchlenie sublimačného procesu.

Niektoré nedostatky z predchádzajúceho pokusu sa podarilo odstrániť. Výsledný produkt bol podstatne lepší, vyskytovalo sa v ňom menej zlatistolesklých šupiniek, ba pri niektorých opakovaniach pokusu takmer žiadne, vôňa a chuť kávy sa zlepšili. Manipulačne však tento systém zmrazovania bol veľmi nevýhodný. Teplota –18 °C bola nedostačujúca, zmrazený extrakt sme museli na podchladených miskách ešte domraziť v doskovom zmrazovači na teplotu –30 °C.

Po týchto pokusoch so zmrazovaním kávového extraktu pri teplotách do –30 °C sa tieto teploty ukázali ako nevhodné, a preto sme prikróčili k imerznému spôsobu zmrazovania. Ako najvhodnejší zo skvapalnených plynov sa ukázal tekutý dusík. Je to netoxická, inertná tekutina bez chuti, s bodom varu –195,8 °C. Jeho výparné teplo je 47,3 cal/g. Zmrazovanie pomocou skva-

palneného dusíka umožňuje skrátiť zmrazovací čas z 8–10 hodín na minúty. Aby sme dosiahli vysokú rýchlosť zmrazovania kávového extraktu, volili sme taký technologický postup, pri ktorom sme kávový extrakt kropením zavádzali do kúpeľa so skvapalneným dusíkom. Kropením cez otvory o priemere 1 mm dosiahli sme zmrazené guľôčky o priemere 5–7 mm, ktorých teplota bola vyhovujúca i pre ďalšiu manipuláciu, ako je ukladanie na misky a pod. Ďalej sme týmto spôsobom zmrazovania docielili podstatné zväčšenie povrchu spolu so zväčšovaním počtu medzier, čo malo pozitívny vplyv na skrátenie času sušenia o 20–33 %.

Produkt sušený z takto zmrazeného extraktu má svetlú farbu, ktorá je zrejme dôsledkom rýchleho zmrazovania kávového extraktu. Podarilo sa odstrániť zlatisto-lesklé a nerozpustné šupinky. Finálny výrobok po rehydratácii bol farebne i chufove veľmi dobrý.

Pri organoleptickom hodnotení kávového extraktu získaného uvedenými spôsobmi bol vyhodnotený ako najlepší extrakt zmrazovaný imerzným spôsobom v skvapalnenom dusíku.

I napriek určitým pozitívnym výsledkom, ktoré sme dosiahli pri týchto pokusoch v spôsobe zmrazovania a sušenia, bude potrebné v ďalších pokusoch zamerať sa na lepšiu úchovu arómy, doriešiť spôsob balenia a skladovania.

S ú h r n

Porovnanie rôznych spôsobov zmrazovania kávového extraktu (kontaktné, v zmrzlinovom strojčeku a imerzné zmrazovanie). Najvhodnejším sa javilo imerzné zmrazovanie, pri ktorom rezultoval najlepší finálny výrobok.

L i t e r a t ú r a

1. Schormüller, J.: Handbuch der Lebensmittelchemie VI, Alkaloidhaltige Genussmittel, Gewürze, Kochsalz. Berlin–Heidelberg–N. York, Springer-Verlag 1970.
2. Clinton, W. P. — Mahlman, J. P. — Ponzoni, G. G.: Procédé pour le séchage a l'état congelé d'extrait de café aqueux, patent Francia 1,386.773.
3. Bystrická, E.: Výskum nových spôsobov zmrazovania pri extrémne nízkych teplotách, Literárna štúdia, VÚM, Bratislava, 1963, SVS — 56.
4. Rey, L. R.: Traité de lyophilisation, Paris, Hermann 1962.
5. Behúň, M. a kol.: Výskum lyofilizácie potravín rastlinného pôvodu, Záverečná správa, Bratislava, VÚKP, 1964.

К проблеме замораживания и сублимационной сушки кофе

Выводы

Сравнение разных способов замораживания кофейного экстракта (контактного, в машинке для мороженого и иммерсионное замораживание). наилучший финальный продукт проявился при иммерсионном замораживании.

Problems of freezing and freeze-drying of the coffee

Summary

The comparison of various methods of freezing coffee extract (contact, in ice-cream machine and immerse freezing). The immerse freezing was shown as most convenient resulting in best final products.