

## Zníženie obsahu tuku v mrazených zemiakových hranolčkoch

J. VAŠICOVÁ-KOSTOLANSKÁ

Medzi základné potraviny treba rátať zemiaky. Je pozoruhodné, ako sa vo svete rozvíja ich priemyselné spracovanie. Autor publikácie „Neues Produkt der Konservenindustrie: Kartoffeln in Dosen“ (1) uvádza, že v NSR nastal v roku 1964 pokles pri jednorazovom zimnom zásobovaní domácností zemiakami o 22 % v porovnaní so spotrebou v roku 1950. Súčasne rozoberá dôvody zvýšeného dopytu po konzervovaných zemiakoch v plechových obaloch.

Hampson v článku „Potatoes for processing — Outlook for potato processing“ (2) rozoberá situáciu spotreby zemiakových výrobkov v USA a Veľkej Británii. Kým v roku 1940 sa v USA spracovali iba 2 % produkcie zemiakov priemyselne na zemiakové výrobky, do roku 1966 priemyselné spracovanie zemiakov na výrobky stúplo až na 41 % z celkove vyprodukovaných zemiakov. Predpokladá sa, že v blízkej budúcnosti sa bude až 50 % zemiakov priemyselne spracúvať na rôzne výrobky.

Vo Veľkej Británii v roku 1955 reprezentovala spotreba výrobkov zo zemiakov 2 % z celkovej spotreby zemiakov, t. j. 2,27 kg na jedného obyvateľa ročne. Tieto množstvá stúpili do roku 1966 na 7 % a za ďalšie tri roky v roku 1969 až na 10 %, t. j. nad 13,6 kg zemiakových výrobkov na jedného obyvateľa ročne. Vo Veľkej Británii vyrábaný a predpokladaný sortiment do roku 1975 je nasledovný (tab. 1).

Tabuľka 1.

Výrobok	Ekvivalent surových zemiakov v tonách	
	v r. 1968/69	v r. 1974/75
lupienky mrazené	380 000	450 000
dehydrované zemiakové výrobky	158 000	300 000
mrazené zemiakové hranolčky	100 000	250 000
konzervované zemiaky v plechovkách	60 000	80 000

U nás sa iba začína zavádzať priemyselné spracovanie zemiakov. Vyrába sa dehydrovaná zemiaková kaša „bramborka“, zemiakové krokety, mrazené zemiakové hranolčeky a i.

Výroba mrazených zemiakových hranolčekov sa uskutočňuje na plnoautomatickej výrobnínej linke „Kiremkó“, dovezenej z Holandska (3), ktorá sa skladá z nasledujúcich článkov:

1. automatické karborundové škrabadlo zemiakov,
2. transportér očistených zemiakov,
3. zásobník očistených zemiakov pre rezačku,
4. rezačka hranolčekov s rýchlo vymeniteľnými nožmi,
5. sprchovacie zariadenie na vyplavovanie uvoľneného škrobu,
6. triedička hranolčekov od drviny,
7. priechodná vyprážacia pec na vyprážanie zemiakových hranolčekov,
8. chladiaci tunel,
9. transportér pre odsun schladených vyprážaných zemiakových hranolčekov do zásobníkov na balenie.

Kvalitatívne požiadavky na mrazené vyprážané zemiakové hranolčeky sú tieto:

1. spracúvať surovinu s vysokým obsahom sušiny,
2. hranolčeky majú mať ostré rovné hrany,
3. povrch má byť hladký, suchý, mierne karamelizovaný,
4. vnútro hranolčekov má byť mäkké a sypké,
5. nemajú byť nasiaknuté olejom, obsah oleja sa má pohybovať okolo 4 %.

Na uvedenej linke sa v našich pomeroch ťažko dodržiava požadovaný nízky obsah tuku v hotovom výrobku. Viac faktorov podmieňuje túto skutočnosť. Jednak to môže byť záležitosť spracúvanej sorty, nevhodné zloženie tuku, v ktorom sa vyprážanie uskutočňuje, nedostatočná teplota tuku pri vyprážaní hranolčekov, nepriaznivé tepelné rozdiely prisunovaných zemiakových hranolčekov a oleja na vyprážanie. Avšak hlavná príčina vysokej spotreby oleja spočíva v tom, že v linke nie je zabudované blanširovanie zemiakových hranolčekov pred ich vyprážaním.

## Experimentálna časť

V snahe limitovať obsah tuku vo vyprážaných zemiakových hranolčekoch na minimum uskutočnili sme tri série pokusov. Všetky pokusy sme realizovali so zemiakmi zakúpenými v predajniach zeleniny, teda druhove nejednotnými.

### I. Zemiakové hranolčeky vyprážané v oleji, vystavené účinku vŕ energie a zmrazené

Usporiadanie pokusu:

Zemiaky sme zbavili povrchovej kôžky, narezali na hranolčeky štvorcového prierezu 8×8 mm. Na pokusy sme vytriedili iba úplné hranolky minimálne 3 cm dlhé. Uvoľnený škrob z buniek narušených rezom sme vyplavili prúdom studenej vody. 500 g dávky hranolčekov zbavených prebytočnej oplachovacej vody voľným odkvapkaním cez sito sme vyprážali v tuku — (zmesi stolového oleja a stuženého poŕrmového tuku v pomere 1 : 1). Do 700 g vyhriateho tuku na 190 °C sme ponorili 500 g hranolčekov, ktorých teplota bola 21 °C. Pri plynulom ohreve na elektrickom variči sme sledovali pohyb teploty. Hranolčeky sme v tuku nechali 4 minúty.

Výsledky pokusov sú uvedené v tabuľke 2 a 3.

Tabuľka 2.  
Teploty tuku pri vyprážaní zemiakových hranolčiekov

vzorka číslo	1	2	3	4	5
počiatočná teplota [°C]	184	184	189	186	189
pokles teploty na [°C]	135	136	132	127	123
konečná teplota [°C]	136	143	134	130	123

Poznámka:

Vzorky hranolčiekov č. 4 a 5 pri vkladaní do horúceho oleja boli pomerne vlhké, preto nastal značný pokles teploty a po 4-minútovom ohreve vo vzorke č. 5 teplota ani nevystúpila. Po vyprážaní v oleji zostali hranolčieky bledé.

Tabuľka 3.  
Obsah tuku vo vyprážených zemiakových hranolčiekoch

vzorka číslo	1	2	3	4	5
obsah tuku [%]	11,76	12,48	11,69	10,98	10,87

Vyprážené zemiakové hranolčieky sme vystavili účinku vysokofrekvenčnej energie v zariadení GUM 15. Aj po tomto zákroku zostali hranolčieky bledé, polepené, tvarovo deformované.

Po zmrazení v doskovom zmrazovači a uskladnení pri  $-5^{\circ}\text{C}$  do vyrovnania teploty sme ich nechali 20 minút rozmrazovať v dobre vyhriatej plynovej rúre. Hranolčieky zostali bledé, konzistenciu mali hubovitú. Nespĺňali pre výrobok charakteristické požiadavky.

## II. Zemiakové hranolčieky vystavené účinku vf energie, vyprážené v tuku a zmrazené

Usporiadanie pokusu:

Dodržiali sme tie isté podmienky a postup ako v predchádzajúcom pokuse až pokiaľ, že sme zemiakové hranolčieky najprv vystavili účinku vysokofrekvenčnej energie. Zemiakové hranolčieky, tepelne spracované vf energiou, ktorých teplota bola  $46^{\circ}\text{C}$ , sme v 500 g vzorkách vyprážali vo vyhriatom tuku. Tuk sme nechali na hranolčieky pôsobiť 3–4 minúty za stáleho ohrevu na elektrickom variči. Sledovali sme zmeny teplôt. Výsledky sú uvedené v tabuľke 4 a 5.

Tabuľka 4.

Teploty tuku pri vyprážaní zemiakových hranolčiek po vf ohreve

vzorka číslo	6	7	8	9	10
počiatočná teplota [°C]	184	184	190	195	195
pokles teploty na [°C]	142	145	163	178	176
teplota po skončení [°C]	144	160	174	184	185
čas vyprážania [min.]	4	4	3	3	3

Zemiakové hranolčky najprv tepelne spracované vf energiou a potom vyprážané v tuku si zachovali nezmenený tvar a rovné ostré hrany. Vzorky č. 6 a 7 boli bledé, vzorky 8, 9 a 10 mali slamovú farbu.

Tabuľka 5.

Obsah tuku zemiakových hranolčiek vf tepelne spracovaných a potom vyprážaných v tuku

vzorka číslo	6	7	8	9	10
obsah tuku [%]	4,62	4,43	5,12	5,06	4,98

Po zmrazení v doskovom zmrazovači a po uskladnení pri  $-5^{\circ}\text{C}$  do vyrovnania teploty sme nechali hranolčky rozmraziť počas 20 min. v dobre vyhriatej plynovej rúre.

Všetky vzorky hranolčiek si aj po rozmrazení zachovali svoj pôvodný nezmenený tvar. Jednotlivé hranolčky sa od seba oddeľovali. Mali zlatistú farbu. Povrch bol chrumkavý a vnútro hranolčeka sypké a mäkké.

### III. Zemiakové hranolčky vystavené účinku vf energie a zmrazené

Usporiadanie pokusu:

Opäť sme dodržali tie isté podmienky ako v pokuse II. Rozdiel spočíval iba v tom, že zemiakové hranolčky po tepelnom spracovaní vf energiou sme ochladili stolovým olejom. Prebytočný olej sme nechali voľne odkvapkať cez sito. Olejom schladené hranolčky na  $25^{\circ}\text{C}$  sme zmrazili v doskovom zmrazovači. Po vyrovnaní teplôt skladovaním pri  $-5^{\circ}\text{C}$  sme tieto hranolčky rozmrazovali 25 minút v dobre vyhriatej plynovej rúre. Jednotlivé hranolčky sa od seba oddeľovali, zachovali si svoj pôvodný tvar s ostrými hranami a rovným povrchom. Mali zlatistú farbu. Povrch bol chrumkavý a vnútro hranolčeka sypké a mäkké. Celkove sa podobali vzorkám z pokusu II., ale boli ešte menej masné. Výsledky sú uvedené v tabuľke 6.

Tabuľka 6.

Obsah tuku zemiakových hranolčiekov tepelne spracovaných v energii a zmrazených

vzorka číslo	11	12	13	14	15
obsah tuku [%]	2,87	2,12	3,54	3,41	2,72

## Diskusia

Z hľadiska racionálnej výživy je tendencia znižovať kalorickú hodnotu potravín. V publikácii „Infrared processing improves quality of frozen French-fried potatoes. Finished product is crisper, less greasy“ (4) autor uvádza, že blanširovaním zemiakových hranolčiekov vo vode pred ich vyprážaním sa zlepši ich vnútorná štruktúra a vytvorením povrchovej zmazovatej vrstvy škrobu sa zníži absorpcia tuku. Avšak uvádza, že je nutné proces blanširovania starostlivo kontrolovať. Ďalej problém konečnej konzistencie a výsledného obsahu tuku rieši tak, že zemiakové hranolčiky po blanširovaní vystaví účinku infračerveného žiarenia, potom ich iba čiastočne vypráží v oleji 1 minútu pri 190 °C. Dopražanie uskutočňuje až zo zmrazeného stavu v oleji vyhriatom na 190 °C počas 2,5 min.

Pri priamom vyprážaní zemiakových hranolčiekov zo surového stavu, t. j. bez predchádzajúceho tepelného zásahu, sa prítomná voda surových zemiakových hranolčiekov osmoticky vytláča horúcim tukom. Autori uvedenej publikácie, aby sa predišlo zvýšenej absorpcii tuku, povrch blanširovaných zemiakových hranolčiekov vysušujú pôsobením infračerveného žiarenia.

V našom prípade, tým že sme pri pokusoch II. a III. aplikovali na tepelné spracovanie surových zemiakových hranolčiekov mikrovlnný dielektrický ohrev, spojili sme blanširovanie a osušovanie povrchu do jednej operácie. Pri tepelnom spracovaní zemiakových hranolčiekov mikrovlnným dielektrickým ohrevom vnútro hranolčiekov zostáva mäkké a sypké, na povrchu vzniká jemný celistvý film, ktorý pri dopražaní v oleji pôsobí ochranné proti prenikaniu tuku do vnútra hranolčiekov.

Ďalšie zníženie obsahu tuku v hotovom výrobku sa môže dosiahnuť tým, že sa mikrovlnným dielektrickým ohrevom tepelne spracované zemiakové hranolčiky olejom iba chladia, teda vynecháva sa praženie — pokus III., ktoré sa vlastne uskutočňuje až po rozmrazení pred konzumovaním.

## Súhrn

Aplikovaním mikrovlnného dielektrického ohrevu na tepelné spracovanie zemiakových hranolčiekov pred ich vyprážaním v tuku sme znížili obsah tuku v hotovom výrobku o 50 %.

## Literatúra

1. Ind. OBST-u. Gem. Verwert., 52, 1967, č. 11, s. 333
2. Hampson, C. P., Food Trade Rev., 40, 1970, č. 8, s. 37
3. Kiremkó, firemná literatúra
4. Weaver, M. L., Huxsoll, C. C., Food Technol., 24, 1970, č. 10, s. 66

## Понижение содержания жиров в замороженных картофельных палочках

### Резюме

Применяя микроволновой диэлектрический обогрев при тепловой обработке картофельных палочек поджариванием мы добились понижения содержания жира в готовых продуктах на 50 %.

## Reduction of fat content in frozen potato chips

### Summary

By application of microwave dielectric heating on thermal treatment of potato quarterings before their roasting in fat, we have lowered its content in finished product to 50 %.