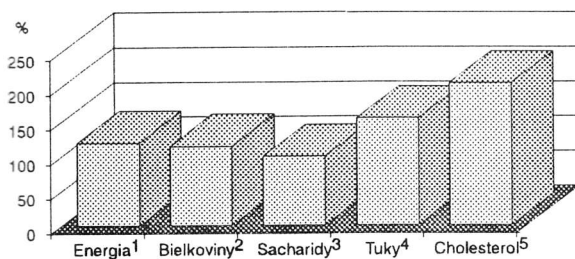


## Optimalizácia energetickej hodnoty potravín aplikáciou tukových náhrad

MILAN SUHAJ - BERNADETTA KRKOŠKOVÁ

**Súhrn.** Najnovšie trendy vo výrobe potravín vo vyspelých krajinách smerujú k výraznému zvýšeniu podielu potravín so zníženou energetickou hodnotou, pozitívne ovplyvňujúcich zdravotný stav obyvateľstva. Bola vypracovaná štúdia, ktorej cieľom bolo zachytenie svetových trendov v tejto oblasti, vrátane využitia moderných technológií výroby, ako aj vybraných nových typov tukových náhrad. Rešeršne boli spracované údaje o produkcii tukových náhrad, ako aj o hygienicko-toxikologických aspektoch ich aplikácie.

Jedným z najzávažnejších problémov súčasnej výživovej situácie nášho obyvateľstva je nadmerný energetický príjem. Skutočný príjem prekračuje odporúčanú alebo optimálnu dávku približne o 1260 kJ denne. Závažnou črtou súčasnej spotreby potravín a dôležitou príčinou nadmerného energetického príjmu je nadmerná spotreba tukov. Nie je zriedkavým javom, že sa odporúčaná dávka tukov prekračuje o 20 až 50 %. Súčasná spotreba tukov je vyššia ako medicínsky odporúčaná úroveň a ich spotreba za posledných 5 rokov vzrástla takmer o 10 %. Priemerná spotreba tukov je asi o 20 g denne nad odporúčanou úrovňou, čo predstavuje asi 120 % odporúčanej dávky. Demonštruje to obrázok 1., kde je znázornená spotreba živín v % odporúčanej dávky. Negatívne treba hodnotiť popri nadmernej priamej a nepriamej

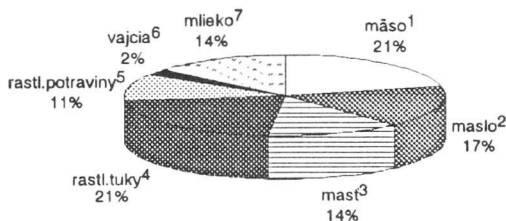


Obr.1. Spotreba živín v % odporúčanej dávky.

Fig.1. Nutrition consumption in % of recommended intake.

1 - energy, 2 - proteins, 3 - saccharides, 4 - fats, 5 - cholesterol.

Ing. Milan Suhaj, CSc., Ing. Bernadetta Krkošková, CSc., Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 820 06 Bratislava.



Obr.2. Podiel jednotlivých potravín na príjme tuku.

Fig.2. Individual foods share in fat intake.

1 - meat, 2 - butter, 3 - lard, 4 - vegetable fats, 5 - vegetable foods, 6 - eggs, 7 - milk.

spotrebe aj vysoký podiel živočišných tukov v strave (obrázok 2). Nepriama spotreba tukov tvorí až 64 % z ich celkovej spotreby najmä zásluhou mäsa a mäsových výrobkov (29 %). Pri znižovaní spotreby tukov je preto potrebné sa zamerať najmä na zníženie obsahu tukov vo výrobkoch využitím tukových náhrad. V oblasti priamej spotreby tukov sa znižovanie spotreby rieši produkciou nízkoenergetických tukov.

Z hľadiska zdravia nemožno pochybovať o tom, že dlhotrvajúci nadmerný energetický príjem je nežiadúci a predstavuje rizikový faktor. Podľa odborných odhadov môže mať nesprávna výživa až 60 % podiel na vzniku srdcovo-cievnych chorôb, cukrovky, chorôb žľáz a žľazových ciest, niektorých komplikácií obezity, určitých typov rakoviny a ďalších civilizačných chorôb.

Trendy súčasnej výživy v oblasti spotreby tukov možno formulovať nasledovnými doporučeniami:

- zníženie denného energetického príjmu o 20 %,
- zníženie príjmu celkových tukov o 30 % prednostne na úkor podielu živočišných tukov, ktoré sa majú znížiť takmer na polovicu.

Súčasne je potrebné doceliť zvýšenie spotreby:

- v tuku rozpustných vitamínov (antioxidantov) E a A,
- vlákniny potraviny,
- polyénových mastných kyselín.

Uvedené požiadavky na kvalitu výživy sa už výrazne premietajú do výroby potravín vo vyspelých krajinách. Prejavujú sa najmä orientáciou na výrobu potravinárskych produktov s upravenou energetickou hodnotou, ako aj v zmenách štruktúry stravy a stravovacích zvyklostí.

V súčasnosti tvoria nízkoenergetické potraviny všeobecne asi 10 % sortimentu potravinárskeho trhu. Záujem o tento druh výrobkov sa stále zvyšuje. V našich podmienkach je ponuka nízkoenergetických výrobkov veľmi nízka, pri súčasnej absencii tuzemských náhrad tukov. Dopyt núti výrobcov potravín rozširovať sortiment nízkoenergetických výrobkov len cestou dovozu potrebných prísad. Informovanosť, najmä nových výrobcov, o sortimente

týchto látok a podmienkach ich využívania je na nízkej úrovni. V príspevku uvádzame prehľad o dostupných náhradách tukov a ich základných charakteristikách.

## Náhrady tukov v potravinách

Náhrady tukov možno podľa ich chemického zloženia, ako aj technologického účinku rozdeliť do troch základných skupín:

- Náhrady tukov na báze polysacharidov, ktoré okrem toho, že nahradia tuk, plnia v potravinárskych systémoch aj funkciu voduväzných a stabilizujúcich prostriedkov.
- Špecifické bielkovinové prípravky, ktoré umožňujú zníženie obsahu tukov vo výrobkoch cestou uplatnenia povrchovoaktívneho účinku (emulgačného, dispergačného, peno- a gélotvorného). Tieto prípravky súčasne priaznivo ovplyvňujú nutričnú hodnotu finálneho produktu cestou zvýšenia bielkovinového podielu.
- Modifikované tuky, ktorými možno nahradiť časť tukov energeticky menej hodnotnými tukovými analógmi, ktoré sa v tráviacom trakte neresorbujú, resp. sa strávia len čiastočne.

Prehľad komerčne dostupných tukových náhrad s uvedením ich výrobcov, základných charakteristík a použitia v potravinárstve je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Prehľad povolených komerčných tukových náhrad.

Table 1. Survey of permitted commercial fat replacements.

### NÁHRADY TUKOV NA BÁZE POLYSACHARIDOV

a) škroby

NÁZOV PRODUKTU <sup>1</sup>	VÝROBCA <sup>2</sup>	CHARAKTERISTIKA <sup>3</sup>	POVOLENÉ V KRAJINÁCH <sup>4</sup>
NatuReal BALANCE	Alko, Ltd	škrob z ovsu	vo všetkých
NatuReal TEXTURAL	Grain Proc.	škrob z ovsu	vo všetkých
Instant Stellar	Amylum Group	voskový kukuričný škrob	všetky európske
Amalean I Amalean II	American Maize-Product Comp.	modifikovaný škrob	všetky okrem SRN a Talianska
Lo-Dex Maltodextrins	American Maize-Product Comp.	maltodextrín	vo všetkých
Paselli Excel	Avebe	maltodextrín	vo všetkých
C*Pur01906	Cerestar Inter. Sales	maltodextrín	vo všetkých
Orbitaron	Dainippon Pharmaceutical	maltodextrín	vo všetkých

NÁZOV PRODUKTU <sup>1</sup>	VÝROBCA <sup>2</sup>	CHARAKTERISTIKA <sup>3</sup>	POVOLENÉ V KRAJINÁCH <sup>4</sup>
Rice*Complete	Garuda Int.	hydrol. ryža	vo všetkých
Litesse Litessel	Pfizer Inc.	polydextróza	EU
Remy*	Remy Ind.	ryžový škrob	vo všetkých
Tapiocaline	Tipiak	tapiokový škrob	vo všetkých
Optagrade	D.D.Williamson	kukuričný škrob	vo všetkých

b) vláknina

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENÉ V KRAJINÁCH
NatuReal ESSENCE	Alko, Ltd	vláknina ovsa	vo všetkých
Fibruline	Cosucra B.V.	Inulin	vo všetkých
Swelite	Cosucra B.V.	vláknina hrachu	vo všetkých
Herbaccel AF06	Herba Food Nahrungsm. GmbH	jablčná vláknina	EU, USA a i.
Fibrex	Fibrex AB	vláknina cukrovej repy	vo všetkých
JustFiber	Inter. Filler	purifikovaná prášková celulóza	EU, USA
Meneba	Meneba	vláknina ovsa vláknina pšenice	vo všetkých vo všetkých
Vivacel	J.Rettenmaier & Sohne	mikrokryštalická celulóza	USA a bude v EU
Oatrim Dairytrim	Rhone-Poulenc	maltodextrin/ $\beta$ -glukan	vo všetkých
Sofalite F 179	Sofalia	vláknina hrachu	vo všetkých
Collagen Fibre	Stork Fibron	kolagénová a želatínová vláknina	vo všetkých
Raftiline	Tiense	Inulin	EU, USA a Japonsko
Tricum	Tricum	pšeničná vláknina	EU

c) rastlinné gummy

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENÉ V KRAJINÁCH
Akucell	Akzo Nobel	KMC Na-soľ	vo všetkých
Frimulsion	Alland & Robert		vo všetkých
Luxara	Arthur Branwell	rôzne gummy	vo všetkých
Carrafat	Carrageenan Comp.	karagénan	vo všetkých
Carralite	Carrageenan Comp.	karagénan	USA

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENÉ V KRAJINÁCH
Gum Vis Gum Gel	Compania Espanola de Algas Marinas	karagénan	vo všetkých
Ceamgum	Compania Espanola de Algas Marinas	guma svätajánskeho chleba	vo všetkých
Slendid	Copenhagen Pectin	pektín	vo všetkých
Methocel	Premium Dow Europe	metylcelulóza	všeobecne povolené
Hygel	Hydralgo Hydrocolloide	karagénan	široko používané
Datingbayan	ICC	karagénan	vo všetkých
Cekol	MetsäSerla Chem.	KMC	vo všetkých
MSC	Myeong Shin Chem.	karagénan	vo všetkých
Slimgel	PB Gelatins	želatína/guarová guma	vo všetkých
NoFat102B	TIC	škrob, algináty	
NoFat102DP	TIC	škrob, pektín, guarová guma	
NoFat102DY	TIC	karagénan, algináty	
NoFat102RM	TIC	karagénan, škrob	
NoFat102S1	TIC	tragant, xantán	
Vidogun Vidicren Vidogel	Unipectin	galaktomanan/hydrokoloidy	EU a iné krajiny

## NÁHRADY TUKOV NA BÁZE MODIFIKOVANÝCH TUKOV

### a) tukové preparáty

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENÉ V KRAJINÁCH
Delios S	Grunau GmbH	rastlinný olej/triglyceridy so stredne dlhým reťazcom	vo všetkých
Tropicana	ICC	sušené kokosové mlieko kokosová smotana	vo všetkých vo všetkých

### b) emulgátory

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENÉ V KRAJINÁCH
Palsgaard 4125	Emulsion Holland B.V.	polyglycerol	
Monomuls	Grunau GmbH	mono a diglyceridy MK	vo všetkých

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENĚ V KRAJINÁCH
Lecimulthin 100	Lucas Meyer	sójový lecitín	vo všetkých
Veri-lo	Pfizer	emulgátory	EU

#### NÁHRADY TUKOV NA BÁZE ŠPECIFICKÝCH BIELKOVINOVÝCH PRÍPRAVKOV

NÁZOV PRODUKTU	VÝROBCA	CHARAKTERISTIKA	POVOLENĚ V KRAJINÁCH
Danpro S Danpro S740 Danpro S760 Danpro DS Danpro HV	Central Soya Aarhus	koncentráty sójových bielkovín	Európa, Rusko, stredný východ a Afrika
Nutrilac	Danmark Protein	mliečna bielkovina	vo všetkých
Domovictus 700	Domo Food ing.	sušená srvátka	vo všetkých
Globulal 50LF	Meggle	konc. srvátk. bielkovín	vo všetkých
Simplese	Nutrasweet	mliečna bielkovina	vo všetkých
Dairy-lo	Pfizer	mliečna bielkovina	vo všetkých

1 - product name, 2 - producer, 3 - characteristics, 4 - permitted in countries.

Zo skupiny polysacharidov sa vo funkcii náhrad tukov uplatňujú škroby, modifikované škroby, dextríny, maltodextríny, pektín, deriváty celulózy, karragenan, algináty, rastlinné gummy (arabská guma, karobová guma, guarová guma) a rôzne druhy vlákniny. Pri výrobe nízkoenergetických výrobkov sa využíva ich schopnosť viazať vodu, vytvárať gély a tiež ich emulgačné vlastnosti.

Modifikované tuky sa používajú v nízkoenergetických potravinách predovšetkým ako emulgátory. Umožňujú znižovať energetický obsah výrobkov náhradou energeticky bohatých zložiek vodou, alebo inými energeticky chudobnejšími zložkami. Najpoužívannejšie sú monoacylglyceroly a diacylglyceroly mastných kyselín, najmä kyseliny olejovej, palmitovej a stearovej. Používajú sa aj modifikované formy, v ktorých je masťná kyselina nahradená kyselinou mliečnou, citrónovou, vínou alebo octovou a ich sodné alebo vápenaté soli (napr. stearyllaktát sodný, vápenatý a i.). Tým sa dosahujú lepšie emulgačné vlastnosti a rozširujú sa možnosti aplikácie. Najvýznamnejšou skupinou sú estery kyseliny diacetyl vínnej. V ostatných rokoch sa ako emulgátory stále viac uplatňujú polymérové estery glycerolu s masťnými kyselinami - olejovou, palmitovou a stearovou. Sú to hybridné tuky s postrannými reťazcami MK a základným reťazcom polyglycerolu. Ako náhrady tuku sú v popredí záujmu parciálne estery, mono a diestery týchto polyglycerolov. Ich energetický obsah je 6-6,5 J/g. Ich prednosťou je multifunkčná povaha. Môžu slúžiť ako emulgátory, náhrady tuku, nosiče vitamínov, chuti a vône, zvlhčujúce

čínidlá alebo látky vytvárajúce zákal. V komerčných preparátoch tukových náhrad sa pomerne široko uplatňujú aj polyestery MK so sacharózou (Olestra a i.). Pripravujú sa reakciou sacharózy s vyššími MK. Majú vzhľad a fyzikálne vlastnosti bežných tukov, sú však nestráviteľné. V patentovej literatúre sa vyskytujú ďalšie deriváty esterov, v ktorých sú rôzne kombinované MK, organické kyseliny a ich deriváty s polyvinylalkoholom a inými vyššími alkoholmi, ktoré nenašli zatiaľ praktické uplatnenie. Ako nízkoenergetické tuky sa uvádzajú aj estery amylózy a adipostearín. Jojobový olej je zmes lineárnych esterov vyšších mononenasýtených MK a mastných alkoholov. Jeho vývojom sa zaoberá spoločnosť Nestec. Nemá nežiadúcu chuť a má dobré fyzikálne vlastnosti ako náhrada tuku. Výrobca uvažuje s jeho využitím v diéte pri liečení obezity a pod.

Medzi bielkovinovými prípravkami má výnimočné postavenie sójová bielkovina. Ako náhrada tukov sa uplatňuje najmä v mäsových a hydinových výrobkoch, a to vo forme rôznych prípravkov, ako sú sójové múky, krupice, bielkovinové koncentráty a izoláty. Uplatňujú sa ako emulgátory, voduväzné činidlá a textúrotvorné činidlá. Umožňujú zníženie strát vody u tepelne opracovaných produktov. Sójovou bielkovinou sa nahrádza časť tuku a znižuje sa pomer bielkovina/voda. Povolené sú 5 % prídavky granulovaných koncentrátov sójových bielkovín v suchej forme, čo predstavuje v hydratovanej forme okolo 20 %. Známym tržným druhom sójovej bielkoviny je bielkovinový koncentrát Unico (Fa Unilever). Má výborné funkčné vlastnosti, neutrálnu chuť a výhodnú cenu. Z hľadiska výživového je významný vysoký obsah bielkoviny (68-70 %) s vysokou kvalitou. Využíva sa hlavne ako voduväzné činidlo do mäsových výrobkov, pekárskych výrobkov a cestovín, do cukrárskych a mliečnych výrobkov.

Okrem sójových bielkovín sa k týmto účelom využívajú aj funkčné pšeničné bielkoviny a mliečne bielkoviny v rôznych formách (sušené mlieko, kazeináty, koprecipitáty, srvátkové bielkoviny a i.).

### Nízkoenergetické tuky pre priamu spotrebu

Priama spotreba tukov má na celkovom príjme tukov približne 50 % podiel. Nakoľko sa v najbližšom období nepredpokladá radikálna zmena stravovacích zvyklostí, snaha znížiť príjem tukov sa prejavila najmä v tendencii výroby nízkoenergetických tukov. V súlade s požiadavkami racionálnej výživy sa vo svete presadzuje výroba margarínov s obsahom tuku 39 až 49 % a minimálnym obsahom vody 50 %. V európskom meradle je na prvom mieste v produkcii a spotrebe týchto výrobkov Veľká Británia, potom nasleduje Holandsko, Švédsko a Francúzsko. V nasledujúcej tabuľke 2. uvádzame prehľad označovania týchto výrobkov v jednotlivých krajinách.

Tabuľka 2. Prehľad označovania nízkoenergetických tukov.  
Table 2. Survey of low-energy fat labelling.

KRAJINA	NÁZOV VÝROBKU
Dánsko	Minarine
Veľká Británia	Low Fat Spread
Holandsko	Halvarine
Nórsko	Minarine
Švédsko	Minarin, Lättmargarine
Švajčiarsko	Minarine
Nemecko	Halbfettmargarine, Milchhalbfett
Belgicko	Topaas Halvarine (Vandemoortele)
SR	Veto (Palma - Tumys,a.s.)

Výrobky typu Halvarine obsahujú rastlinné oleje a tuky, hydrogenované rastlinné oleje a tuky, soľ, mono- a diacylglyceroly, kyselinu citrónovú, ochucovadlá a vodu. Sú fortifikované vitamínmi A a E. 100 g výrobku obsahuje 1480 kJ. Americké typy margarínov so zníženým obsahom tuku majú 35 % tuku a až 54 % vody a obsah energie okolo 1890 kJ. Ak sa ako náhrada tuku používajú maltodextríny v množstve 8 %, obsah energie sa zníži na 1470 kJ v 100 g výrobku. Výrobcom nízkoenergetických tukov na Slovensku je Palma - Tumys, a.s.. Prvým výrobkom takéhoto typu je Veto. Obsahuje len 50 % tuku, čo je o 30 až 35 % menej, než obsahujú bežné stolové margaríny. Je vyrobený zo slnečnicového oleja s vysokým podielom kyseliny linolovej. Je fortifikovaný vitamínmi A a E. Má znížený obsah energie, 100 g výrobku obsahuje 1880 kJ.

Rozvoj produkcie tohto typu výrobkov sleduje trend v redukovaní príjmu tukov a olejov v potrave a má stále vzostupnú tendenciu.

### Predpisy a limity pre používanie tukových náhrad

Používanie tukových náhrad sa prísne kontroluje za účelom ochrany spotrebiteľa. Pre ich aplikáciu platia rovnaké podmienky ako pre ostatné aditívne látky, to znamená, že:

- možno ich používať, len na základe hygienicko-toxikologického schválenia a v povolených limitoch,
- použiteľná dávka sa obmedzuje na technologicky nevyhnutné minimum,
- ich použitie musí byť na výrobku vyznačené.

Z uvedených troch skupín tukových náhrad sú tukové náhrady na báze polysacharidov a bielkovín, vzhľadom na svoj prírodný pôvod, použiteľné z hľadiska zdravotného takmer bez obmedzenia. Použitie tukových náhrad



z tretej skupiny, ktorú predstavujú modifikované tuky, upravujú zdravotné predpisy, ktoré sú v rôznych krajinách odlišné (viď tabuľka 2.).

Zo skupiny prírodných tukových analógov vo funkcii tukových náhrad je povolené používanie čiastočne zmydelnených tukov, voľných mastných kyselín a niektorých tukom príbuzných látok. Najpoužívanější skupina, t.j. mono- a diacylglyceroly kyseliny olejovej, palmitovej a stearovej, sa považujú za zdravotne neškodné, pretože sa bežne vyskytujú v organizme ako medziprodukty metabolizmu tukov. Sodné, draselné a vápenaté soli derivátov mastných kyselín sú tiež produktami látkovej výmeny a zvyčajne sa neohraničujú ich dávky. Z tejto skupiny zlúčenín je v USA povolené aj používanie glyceryl-monolaurátu ako emulgátora pre pekárske, cukrárske, mrazené a mliečne výrobky. Tento emulgátor triedy GRAS má vedľa emulgačných účinkov aj antimikrobiálne účinky a je považovaný za aditívum s konzervačnými účinkami.

Polyglycerolestery mastných kyselín sa podľa doterajších výsledkov zdravotných pozorovaní pokladajú za zdravotne neškodlivé. Ich hodnota ADI bola stanovená na 25 mg/kg. Použitelnosť polyglycerolesteroz polynenasýtených kyselín ricínového oleja je obmedzená. Polyestery sacharózy sa v súčasnej dobe testujú a ako zdravotne nezávadné potravinárske aditíva boli uznané v Japonsku. Pri testovaní jojobového oleja vo firme Nestec neboli pozorované nepriaznivé vplyvy na pečeň a iné vnútorné orgány, i keď v niektorých prípadoch sa zistila prítomnosť sérových transamináz, ktoré indikujú poškodenie pečene. Ďalšou nedoriešenou náhradou z hľadiska zdravotného je trioyleyltrikarbalylát, u ktorého pokusy na zvieratách ukázali zlú znášanlivosť, resp. úhyn pri vyšších dávkach. Celkovo možno konštatovať, že aplikácia tukových náhrad na báze tukových analógov môže byť spojená s problémami. Kľúčovým problémom, ktorý sa priebežne rieši, je stanovenie prípustnej dávky pre tieto neresorbovatelné látky.

Na Slovensku sa používanie tukových náhrad riadi vyhláškou MZ SR č.2/1994 Zb. Podľa tohto predpisu možno väčšinu tukových náhrad na báze polysacharidov používať bez obmedzenia (arabská guma, pektín, želatína, celulóza, polydextróza, modifikované škroby). S určitým obmedzením s najvyšším prípustným množstvom 20000 mg/kg sa môže používať kyselina algínová a jej soli, agar, karagénan, karobová guma, guarová, tragantová, xantánová a tara guma, karboxymetylcelulóza a metylcelulóza.

## Záver

Po celkovom zhodnotení tukových náhrad, ich vlastností a možností ich aplikácie možno konštatovať, že:

- každá z uvedených troch skupín tukových náhrad má pri aplikácii svoje výhody i limitácie pri špecifickej aplikácii,

- v súčasnosti neexistuje ideálna a univerzálna náhrada tuku, ktorá by spĺňala nároky na senzorické vlastnosti a funkčné charakteristiky vo finálnych nízkoenergetických výrobkoch,
- trend v aplikácii tukových náhrad smeruje k uplatneniu kombinácií dvoch alebo viacerých cielene vybraných tukových náhrad podľa požadovaných parametrov finálneho výrobku a používaných technologických procesov,
- použitie kombinácie tukových náhrad okrem technologických predností súčasne znižuje riziko prípadných negatívnych prejavov metabolizmu týchto aditív.

## Literatúra

1. Anon, Focus on ....fat substitutes, IFI, Nr.5, 1994, s. 70-74.
2. HAUMAN,B.F.: Getting the fat out, JAOCS, 63, 1986, č.3, s.278-288.
3. UNGER,H.: The health hazard, Food Proces., 57, 1988, č.6, s. 51-52.
4. Simplex: New Fat Substitute, JAOCS, 65, 1988, č.3, s.314.
5. LUCCA,P.A. - TEPPER,B.J.: Fat replacers and the functionality of fat in foods, Trends in food science and technology, 5, 1994, 1, s.12-19.
6. KODET,J.: Škroby a maltodextriny v masné výroby, Ľežnicko - uženářské noviny, 1, 1992, 11, s.3.
7. POKORNÝ,J.: Tuky ve výživě, Věda, technika a my, 11, 1992, s.40-41.
8. Náhračka tuku N-Lite, Informace o světovém potravinářství, ÚŽPI, sv.16, 1993, č.3, abs.č.55.
9. Inulin - fat and sugar substitute, IFI, 1992, č.5, s. 10-14.
10. Tic Gums - fat substitutes for meat products, Food in Canada, 54, 1994, č.2, s. 26.
11. Hygienické požiadavky na cudzorodé látky v požívatínách, Vyhláška č. 2/1994 Zb.
12. PROKAJOVÁ,I., Nízkoenergetické tuky - moderné trendy v racionálnej výžive, Výživa a zdravie, 39, 1994, č.3, s.41-42.
13. What is going wrong. The London Food Commission. 1989, s. 1-7.
14. KRKOŠKOVÁ,B. - SUHAJ,M., Znižovanie a optimalizácia energetickej hodnoty potravín. Záverečná správa, VÚP, Bratislava, 1994, 54 s.

Do redakcie došlo 12.1.1995.

## Optimization of calorific value of foods by applying lipids substituents

MILAN SUHAJ - BERNADETTA KRKOŠKOVÁ

Summary. The latest trends in food production in developed countries tend towards significant increase in share of foods with lowered calorific value, influencing positively health status of the population. The study aimed at capturing the latest world trends in this field including the application of up-to-date production technologies and selected new types of lipids substituents was elaborated. Data about the production of lipids substituents and hygienico-toxicological aspects of its application were processed in the form of retrievals.