

APLIKÁCIA BIOAKTÍVNYCH LÁTOK VO VÝROBKACH STERILIZOVANEJ DOJČENSKEJ A DETSKEJ VÝŽIVY THE APPLICATION OF BIOACTIVE SUBSTANCES IN PRODUCTION OF STERILE INFANT AND CHILD NUTRITION

Igor Mráz, Vladimír Sitkey, Svetozár Dluholucký,

Abstract: Search for activation of the various parts of the human organism immune system was manifested in rapid development in the research of natural immunomodulation substances. The attention was paid mostly to the substances isolated from the yeasts, mushrooms and higher plants. Polysaccharides of the type of β -D-glucan belong among this category of substances. They stimulate the natural immune response of the organism against infection by activation of the immune system components. Within the research project No. *APVV-0310-06* entitled „*Research and development of functional foods*“, β -(1,3/1,6)-D-glucan isolated from the mushroom *Pleurotus ostreatus* was applied. This glucan was applied in the form of hydrogel, in the amount of 2000 ml of 1% fungal glucan hydrogel into 100 kg of the product which represents content of 20 mg β -(1,3/1,6)-D-glucan in 100 g of the product. After finishing the basic research works, three kinds of sterilized baby food products were produced in the canning factory NOVOFRUCT SK in Nové Zámky, in the total amount of three tons. The products were tested in selected nurseries and kindergartens. The progress of clinical testing was carried out by the research team from the Slovak Medical University, Faculty of Health Care in Banská Bystrica.

ÚVOD

V nadchádzajúcom období bude v prosperujúcej spoločnosti v spotrebe obyvateľstva narastať podiel potravín, ktoré majú preventívnu, podpornú alebo liečebnú úlohu. Preto sa čoraz viac uplatňujú na trhu potraviny pre špecifikované zdravotné účely, predovšetkým o tzv. funkčné potraviny, nutraceutiká, probiotiká, ale aj potraviny s imunostimulačným účinkom a v oblasti výživy sa stále viac presadzuje individuálny prístup k stravovaniu, založený na tom, že každý jedinec by mal poznať svoje genetické zdravotné dispozície a možnosti prevencie zdravotných rizík výživou [1,3].

Výživové riziká detskej populácie

Podľa údajov WHO/FAO je vo väčšine krajín sveta alarmujúci zdravotný stav detskej populácie, čo ovplyvňuje okrem iného aj stále sa zvyšujúci deficit esenciálnych zložiek potravy u veľkej skupiny detí, najmä u dojčiat v druhom polroku života (7-12 mesiacov). Tento deficit má závažný negatívny dopad na ich vývoj a zdravotný stav. Toto riziko však neobchádza ani ekonomicky vyspelé krajiny. TNO Nutrition and Food Research (Netherlands) robil rozsiahle prieskumy stravovania rôznych skupín populácie cez DNFCS (Dutch national food consumption survey), kde štúdie z r.1990 poukazujú na to, že niektoré skupiny obyvateľstva vrátane detí, nemajú adekvátny prísun niektorých nutritívnych zložiek, najmä minerálnych látok (vápnika, horčíka, železa a jódu). Nedostatok niektorých minerálnych látok v organizme patrí na Slovensku, rovnako ako v mnohých iných, predovšetkým východoeurópskych krajinách, medzi najrozšírenejšie výživové deficity, najmä u dojčiat a malých detí.

Rovnako významný je podľa údajov WHO/FAO aj trvalý nárast výskytu alergií a iných zdravotných ťažkostí v dôsledku oslabeného imunitného systému. Keďže zmeny v efektívite imunitného systému úzko súvisia nielen s obdobím rastu organizmu, ale aj

jeho starnutia, ponúka sa tu možnosť využitia pridávania imunostimulačných látok na báze polysacharidov do potravín pre spotrebiteľov všetkých vekových skupín. V prírode sa takéto polysacharidy vyskytujú ako základné stavebné zložky stien niektorých baktérií a húb. V izolovanej forme sa dostávajú medzi spotrebiteľov zatiaľ len vo forme kapsúl alebo sirupu ako výživový doplnok, čo značne obmedzuje ich využitie. Ich celoplošný a hlavne trvalý preventívny efekt je možné dosiahnuť jedine riadenou aplikáciou do vybraných potravín ako ich funkčnej zložky.

Je pochopiteľné, že použité biogénne komponenty treba upraviť – čo do ich obsahu a zloženia – pre jednotlivé skupiny, podľa známych poznatkov- avšak princípy spracovania jednotlivých produktov možno použiť rovnako pre rôzne skupiny populácie.

Pri fortifikácii by mali byť použité také komponenty, ktoré sú vyvážené v celom komplexe, nepatria medzi kategóriu „ liekov „ nemia organoleptické vlastnosti základnej potraviny a tým je ich zaradenie do výživy prirodzené (t.j. „ neužívajú“ sa, ale jedia) a nepredstavujú zásadnú ekonomickú zmenu ceny základnej potraviny – nosiča biogénnej zložky. Nemenej dôležitou požiadavkou je komplexná kompatibilita jednotlivých zložiek navzájom v použitej zmesi z hľadiska chemického, organoleptického a tiež biologického.

Beta – glukány

Hľadanie spôsobov na posilnenie jednotlivých zložiek imunitného systému sa prejavilo vo výraznom rozvoji v oblasti výskumu prírodných imunomodulačných látok, pričom sa pozornosť sústredila najmä na produkty izolované z kvasiniek, húb a vyšších rastlín. Medzi tieto látky patria aj polysacharidy typu β -D-glukánov, ktoré stimulujú prirodzenú imunitnú odpoveď organizmu na infekciu aktiváciou imunitného systému, najmä makrofágov, neutrofilných granulocytov a NK – buniek („natural killers cells“). Okrem toho majú glukány mnoho ďalších priaznivých účinkov. [4, 5]

V rámci riešenia výskumného projektu **APVV-0310-06** „Výskum a vývoj funkčných potravín“ sme sa zamerali na štúdium funkčných vlastností vybraných aditív a podmienok ich aplikácie do výrobkov sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy.

Pre účely aplikovaného výskumu sme použili **β -(1,3/1,6)-D-glucan**, polysacharid prírodného pôvodu, ktorý bol izolovaný z huby Hlivy ustricovitej (*Pleurotus ostreatus*). Odborná literatúra uvádza niekedy tento polysacharid pod názvom „Pleuran“ [2].

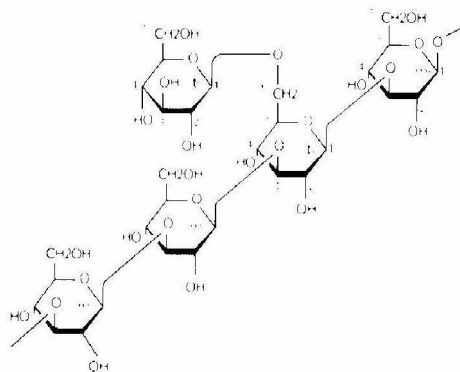


Diagram of the beta-(1,3/1,6)-D-glucan molecule

Produkt je dostupný v práškovej forme a vo forme hydrogélu. V práškovej forme je trvanlivosť 2 roky pri skladovaní v suchom sklade, trvanlivosť hydrogélu je obmedzená na niekoľko dní pri teplote 4 – 6°C, ak sa nepoužijú chemické konzervačné látky. S výrobcom boli dojednané úpravy hydrogélu, zamerané na dosiahnutie jeho stability (zníženie hodnoty pH prídavkom 0,25% kyseliny citrónovej) a dodržanie podmienky nepoužívania chemických konzervačných látok do výrobkov detskej výživy.

Odporúčaná denná dávka (*Recommended Daily Allowance – RDA*) je 10 – 20 mg beta-glukánu aplikovaného v hydratovanej forme (v potravinárskom výrobku) alebo 100 mg aplikovaných v práškovej forme (kapsule). Horný limit nie je obmedzený.



Možnosti aplikácie beta-glukánu do potravinárskych výrobkov

Hydrogél obsahuje v 1 ml roztoku 10 mg účinnej zložky β -(1,3/1,6)-D-glukánu. Ak chceme vo výrobku dosiahnuť koncentráciu zodpovedajúcu odporúčanej dennej dávke, t.j. 10 mg / 100g výrobku, dávkovanie bude 1 liter 1% - ného hydrogélu na 100 kg výrobku. Minimálny obsah vody v produkte musí byť 30 %.

β -D-glukán je stabilný v prostredí potravín a pri sterilizačných teplotách nedochádza k jeho degradácii. Z technologického hľadiska býva najobtiažnejšie dosiahnuť jeho dôkladné rozmiešanie v produkte.

U niektorých potravinárskych výrobkov zvyrazňuje ich typické senzorické vlastnosti a pri tepelnom spracovaní (grilovanie, smaženie) spomaľuje zmenu nenasýtených mastných kyselín na nasýtené.

Pri aplikácii beta- glukánu do výrobkov sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy sme na prípravu modelových vzoriek použili prídavok 2000 ml 1% hydrogélu na 100 kg výrobku, čo predstavuje 20 mg účinnej zložky β -(1,3/1,6)-D-glukánu v 100 g hotového výrobku.



Príprava modelových vzoriek, laboratórne testovanie a skladovacie skúšky

Po ukončení experimentálneho vývoja modelových vzoriek a ich laboratórnych skúšok bol spracovaný technologický návrh na obohacovanie výrobkov zvolenými aditívami, nasledovalo overenie a modifikácia receptúr, harmonizácia funkčných vlastností, stanovenie základných postupov prípravy, parametrov technologických procesov a tepelnej sterilizácie na základe laboratórnych skúšok. Poznatky o zmenách zloženia a vlastností modelových vzoriek počas skladovania boli získané na základe 12 mesačných skladovacích testov laboratórnych vzoriek, pričom boli použité nutritívno-analytické a mikrobiologické rozbory zdravotnej neškodnosti a senzorické posudzovanie spotrebiteľskej akceptovateľnosti výrobkov.

Výroba modelových vzoriek pre klinické testovanie

V nadväznosti na práce vykonané v roku 2007, keď boli v spolupráci s realizátorom NOVOFRUCT SK s.r.o., Nové Zámky vybrané modelové výrobky sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy, bol v roku 2008 ukončený vývoj týchto výrobkov pri použití beta-(1,3/1,6)-D-glukanu v kombinácii s kyselinou L-askorbovou. Štúdium stability aditív vo vybraných výrobkoch detskej výživy pokračovalo vo fáze polo- prevádzkovej výroby a overením technológie za výrobných podmienok.

V októbri 2009 sa uskutočnila u realizátora NOVOFRUCT SK s.r.o., Nové Zámky výroba 3 druhov ovocnej sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy s prídavkom β -1,3(1,6)-D-glukánu a kontrolných vzoriek pre klinické testovanie v množstve 1 tony z každého druhu výrobku (500 kg + 500 kg kontrolná vzorka):

1. DV jablková s vanilkovou príchuťou
2. DV jablková s broskyňami
3. DV jablková s marhuľami



Bezpečnosť týchto výrobkov bola verifikovaná na základe merania teplotných profilov termosterilizácie a mikrobiologických skúšok. vyrobené vzorky boli uložené u realizátora do jeho pozorovacieho skladu a až na základe výsledkov mikrobiologických skúšok boli uvoľnené na expedíciu. Finálna príprava vzoriek na distribúciu do zariadení, v ktorých bude prebiehať klinické testovanie, pozostáva zo značenia vzoriek (červená a zelená samolepka) na odlíšenie kontrolných vzoriek a vzoriek s prídavkom β -1,3 (1,6)-D-glukánu; Následne bolo vykonané etiketovanie, skupinové balenie výrobkov po 12 ks a paletizácia. Uvedené výrobky boli distribuované do 3 predškolských zariadení, v ktorých v súčasnosti prebieha ich klinické testovanie.



Klinické testovanie vzoriek detskej výživy

V spolupráci so Slovenskou zdravotníckou univerzitou, Fakultou zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici, bolo pripravené a začaté klinické testovanie vyrobených vzoriek v 3 predškolských zariadeniach (Zvolen a Banská Bystrica) na vzorke 415 detí predškolského veku. Jedná sa o nasledovné zariadenia: Materská škôlka Centrum 2496/29 Zvolen Zlatý Potok - počet detí zúčastnených na projekte 160; Materská škôlka Hrnčiarska 2063/2 Zvolen - počet detí zúčastnených na projekte 175; Mestské detské jasle III., Tr. SNP 15, Banská Bystrica - počet detí zúčastnených na projekte 80. Klinické testovanie pripravil a riadi Prof. MUDr. Svetozár Dluholucký, CSc. so svojím výskumným tímom.

Testovanie imunomodulačnej účinnosti prídavku β -1,3 (1,6)-D-glukánu v testovaných vzorkách ovocnej sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy sa robí metódou dvojitého zaslepeného testovania (**double-blind study**), voči kontrolným vzorkám produktu, ktoré neobsahujú beta - glukán (BDG). Rozlíšenie vzorky s BDG voči kontrolnej vzorke je vo farebnom odlišení značkou na obale – len výrobca má v zalepenej obálke informáciu, ktorá farba (zelená vs. červená) obsahuje BDG. Testuje sa metódou náhodného zaradenia detí do skupín: Červená vzorka – deťom narodeným párny kalendárny deň

Zelená vzorka – deťom narodeným nepárny kalendárny deň

Uvedené dvojité zaslepenie garantuje objektivitu testovania.

Testované parametre :

- Akceptácia produktov – škála (SD) 1 – 5 bodov – registrujú rodičia a pracovníci škôlok,
- Tolerancia produktov – nežiaduce príznaky – registrujú rodičia a pracovníci škôlok,
- Chorobnosť – spektrum ochorení v priebehu testovania (počet ochorení v inkriminovanom testovanom období (min. 4 mesiace: zimno- jarné obdobie),
- DALY – Disability Adjusted Life Years („prechorené“ paciento-dni, doma, v nemocnici).

Rozdiely sú analyzované štatisticky medzi „ červenou“ a „ zelenou“ skupinou. Po ukončení analýz sa otvorí obálka u výrobcu a komisionálne sa zverejní, ktorá vzorka obsahovala BDG.

V priebehu jesene 2008 boli spresnené vyššie uvedené zásady a spracovaná metodika, práca bola schválená etickou komisiou, aj VR FZ SZU, boli pripravené a vytlačené potrebné písomnosti.

Záver

Prínosy nových výrobkov sterilizovanej dojčenskej a detskej výživy by sa mali podľa našich predpokladov prejavíť v oblasti zníženia chorobnosti detí a iných zdravotných ťažkostí v dôsledku oslabeného imunitného systému.

Budúcnosť uplatnenia týchto funkčných potravín je však zatiaľ limitovaná ekonomickými faktormi, legislatívou, pretrvávajúcim konzervatívnym spôsobom tradičného stravovania a v neposlednom rade čiastočnou nedôverou spotrebiteľa. I keď stále ešte zostáva rozhodujúcim faktorom cena, v budúcnosti bude určujúcim faktorom umiestnenia výrobku na trhu jeho úžitková hodnota a ďalšie vlastnosti, vyjadrené pomerom ceny a kvality a určite aj jeho zdravotné účinky.

LITERATÚRA

1. Kalač, P., 2008. *Funkční potraviny dnes a zítra*. Sborník souhrnů sdělení XXXIV. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin. MZLU v Brně 2008, ISBN 978-80-7375-157-9, s.9-10.
2. Bobek, P., Galbavy, Š., 2001. *Effect of pleuran (beta-glucan from Pleurotus ostreatus) on the antioxidant status of the organism and on dimethylhydrazine-induced precancerous lesions in rat colon*. *British Journal of Biomedical Science* 58 (2001), 3, 164 – 168
3. Kopec, K., 2008. *Jakost výživy ve vývoji člověka*. Sborník souhrnů sdělení XXXIV. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin. MZLU v Brně 2008, ISBN 978-80-7375-157-9, s.10.
4. Zadák, Z., 2003. *Výživa a imunita*. MediNews 1/2003, s. 2-4. Edukafarm Praha 2003.
5. DiLuzio, N.R., 1983. *Immunopharmacology of glucan: a broad spectrum enhancer of host defense mechanisms*. *Trends in Pharmacological Sciences* 4 (1983), 8, 344 – 347.
6. Mráz I., 2008. *Trendy inovací potravinářských výrobků v 3.tisícročí - budoucnost funkčních potravin*. KVALITA XVI 2008, č.1, ISSN 1335-9231, s. 26 – 29

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu APVV-0310-06 „Výskum a vývoj funkčných potravín“.

Kontaktná adresa.

Ing. Igor Mráz, CSs.,

LIKO a. s. Bratislava