

3

2008



odborný elektronický potravinársky časopis

číslo

www.potravinarstvo.com

ročník 2
číslo 3
september 2008

potravinárstvo 3 (2) 0-71
ISSN 1337-0960





Obsah

OBSAH	3
MONOGRAFIA – APLIKÁCIA ELISA TESTOV NA DETEKCIU FALŠOVANIA MLIEKA A SYROV	6
OBHAJOBY DIZERTAČNÝCH PRÁC	7
VÝZNAM HYDROKOLOIDOV V PEKÁRSTVE	9
POŽIADAVKY NA VÝROBU OBALOVÝCH MATERIÁLOV URČENÝCH PRE POTRAVINÁRSKY PRIEMYSEL.....	19
SENZORICKÁ ANALÝZA V POTRAVINÁRSTVE III.	27
ZBER ÚRODY, OŠETRENIE A KONZERVÁCIA GAŠTANOV POČAS SKLADOVANIA	33
KVALITNÉ A BEZPEČNÉ POTRAVINY V STREDNEJ A VÝCHODNEJ EURÓPE V ROKU 2020 – OD VÍZIE K REALITE	39
MORSKÉ PROBIOTIKÁ VOČI KMEŇU <i>VIBRIO HARVEYI</i>.....	47
SPOLOČNOSŤ ISHIDA EUROPE LTD. VSTUPUJE NA SLOVENSKÝ TRH	62



Vážení čitatelia časopisu Potravinárstvo

Globalizácia a bezpečnosť potravín sú v súčasnom období dva najčastejšie spájané pojmy predovšetkým vo vzťahu k cenám potravín a možnej svetovej hospodárskej kríze. V dôsledku populačného vývoja a rastu príjmov, sa bude podiel rozvojových krajín na svetovej ekonomike v nadchádzajúcich desaťročiach trvale zvyšovať. Tento rast, ktorý povedie skôr k prudkému rastu požiadaviek na hodnotných potravinách (mäso, mlieko, ovocie, zelenina) než po základných potravinách (obilie, ryža) bude mať závažné dopady na požiadavky po poľnohospodárskej pôde. Nárast spotrebiteľských požiadaviek po vyššie uvedených potravinách sa po celom svete súbežne kryje s narastajúcimi požiadavkami po špecialitách, wellness produktoch, kvalite a rozmanitosti. Požiadavky po kvalitných potravinách a konvenienchiach zosilňujú výrazné demografické zmeny, starnutie, meniac sa skladba domácnosti, rôzne formy pracovných príležitostí a pod.

Spotrebiteľská politika v súčasnom období je čoraz viac komplikovaná a oslabuje sa vplyv spotrebiteľov. Na druhej strane si mnohí uvedomujú, že motorom hospodárstva musia byť dôverujúci spotrebiteľia. Technologická revolúcia, ktorú priniesol internet a digitalizácia bude aj v ďalšom období intenzívne pokračovať. Kľúčovým faktorom je nástup širokopásmovej technológie, ktorá pravdepodobne dodá impulz elektronickému obchodovaniu. Elektronické obchodovanie má veľký potenciál zlepšiť blahobyt spotrebiteľov, pretože umožní dostupnosť väčšej škály výrobkov, podporí cenovú konkurenciu a rozvinie nové trhy. Prináša tiež dôležité nové úlohy pre spotrebiteľov, podniky a oblasť ochrany spotrebiteľa. Cesta malých a stredných podnikov ku spotrebiteľom bude priamejšia a tovary a služby budú stále viac šité na mieru jednotlivcom. Tradičné práva spotrebiteľov budú čím ďalej menej prispôsobené digitálnemu veku.

Bude pokračovať globalizácia výroby, ktorá povedie k tomu, že bude do EÚ dovážané stále viac tovaru. Informovanosť spotrebiteľov je v súčasnom období na nižšej úrovni ako v západných krajinách. Spotrebiteľia vnímajú informácie z médií resp. z neprofesionálnych zdrojov veľmi citlivo. Ešte stále spotrebiteľia vnímajú cenu ako hlavné kritérium výberu.

U výrobcov a spotrebiteľov je informovanosť na vysokej úrovni (najmä veľké nadnárodné reťazce). Obchodné reťazce vyvíjajú tlak na dodávateľov v snahe čo najviac znížiť cenu.

V politickej rovine sa odpovede líšia – odbornosť ustupuje do úzadia politickým tlakom. Chýba dlhodobá stratégia týkajúca sa kvality a bezpečnosti potravín. Kontrola obchodných



reťazcov by mala byť unifikovaná rovnako tak ako označovanie potravín. Systém kontroly kvality a bezpečnosti potravín v mnohých prípadoch nefunguje dostatočne.

V tomto kontexte je potrebné sa hlbšie zaoberať problematikou najmä bezpečnosti predaja potravín, systémom kontroly pri predaji ako aj rozlišovaním kvality potravín pri predaji. Výrobcovia potravín dodržiavajú platné legislatívu a hygienické podmienky pri výrobe, avšak často sa stáva, že manipulácia v obchodnej sieti je neodborná a hygienické podmienky nevyhovujúce. Preto je potrebné aby sa vytvoril väčší tlak aj zo strany spotrebiteľov na efektívnosť tejto kontroly.

Za redakciu časopisu
doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Monografia – Aplikácia ELISA testov na detekciu falšovania mlieka a syrov

¹Zeleňáková, L. – Golian, J.

¹Katedra hygieny a bezpečnosti potravín FBP SPU Nitra

RECENZIA

Vo Vydavateľstve Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre vyšla začiatkom augusta 2008 vedecká monografia Aplikácia ELISA testov na detekciu falšovania mlieka a syrov. Vychádza z praktických poznatkov danej problematiky riešenej v ostatných 6-tich rokoch na katedre hygieny a bezpečnosti potravín FBP SPU Nitra v spolupráci s bývalým Štátnym veterinárnym a potravinovým ústavom v Nitre.

Monografia popisuje súčasný stav a princípy falšovania mlieka a mliečnych výrobkov, jednotlivé metódy, pričom detailne sú popísané enzýmové imunoanalýzy (ELISA testy). Tie boli použité aj vo výskume falšovania mlieka a mliečnych výrobkov, pričom boli overované testy od viacerých výrobcov. Problematika je prehľadne spracovaná na 79-ich stranách textu a doplnená obrázkami, grafmi a tabuľkami.

Publikáciu si môžete objednať na katedre hygieny a bezpečnosti potravín FBP SPU v Nitre na tel. č. 037/ 6414 373.



Obhajoby dizertačných prác

Dňa 26.9. 2008 obhájil Ing. Martin Chovanec, externý doktorand na Katedre hygieny a bezpečnosti potravín doktorandskú dizertačnú prácu na tému „**Alkalická fosfatáza v mlieku vo vzťahu ku kontrole jeho pasterizácie**“. Práca ma nielen vedecké ale významné praktické prínosy pre spracovateľov mlieka a sumarizuje doterajšie poznatky o alkalickej fosfatáze v mlieku a možnostiach jej stanovania.

Abstrakt práce

Alkalická fosfatáza (ALP) je enzým prirodzene sa vyskytujúci v mlieku všetkých cicavcov. ALP je inaktivovaná tepelným ošetrením mlieka. Nakoľko ALP je o niečo menej termolabilná ako väčšina patogénnych baktérií a inaktivuje sa tesne pod časovou hranicou teplotných podmienok použitých pri pasterizácii mlieka, sledovanie jej aktivity je ideálnym testovacím parametrom na dôkaz, že mlieko bolo správne pasterizované, nebolo kontaminované surovým mliekom, alebo postvýrobnou bakteriálnou kontamináciou.

V zmysle stanovených cieľov sme zaviedli do praxe a validovali chemiluminiscenčnú metódu na kontrolu dostatočnej pasterizácie kravského, ovčieho a kozieho mlieka. Súčasne sme pozorovali faktory, ktoré môžu ovplyvňovať výsledky analýz realizovaných touto metódou.

Validačné požiadavky (medza detekcie, opakovateľnosť, reprodukovateľnosť), ktoré stanovilo Referenčným laboratóriom pre mlieko a mliečne výrobky AFSSA Paríž, boli splnené. Chemiluminiscenčná metóda vyhovuje účelu použitia. Detekčný limit metódy bol stanovený na 17 mU.l^{-1} , čo zodpovedá prídavku cca 0,001 % nepasterizovaného mlieka do mlieka pasterizovaného. Pre dosiahnutie presných výsledkov odporúčame zostrojenie kalibračnej krivky samostatne pre jednotlivé druhy mlieka.

Pasterizované mlieko s vyšším obsahom tuku (3,5 %) vykazuje vyššiu aktivitu ALP, ako mlieko s nižším obsahom tuku (0,5 %) ($P < 0,01$). Miera tohto vplyvu však závisí od typu zvoleného tepelného ošetrenia.

„Vysoká pasterizácia“ (85 °C) mlieka v porovnaní so „šetrnou pasterizáciou“ (72 – 74 °C) je z pohľadu inaktivácie ALP účinnejšia. Najlepšie výsledky sme zistili u tepelného ošetrenia 85 °C / 5 s a 85 °C / 47 s. Pri tepelnom ošetrení 124°C / 4 s bola zaznamenaná reaktivita ALP. Z analyzovaných 93 vzoriek mlieka, boli 2 vzorky vyhodnotené ako pozitívne ($> 350 \text{ mU.l}^{-1}$). Obe vzorky boli ošetrené „šetrnou pasterizáciou“.



Zistili sme, že aktivitu ALP neovplyvňuje skladovanie mlieka pri $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pri $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 8 dní. Naopak, izbová teplota ($22\text{ }^{\circ}\text{C}$) zvyšuje aktivitu ALP (v závislosti od rýchlosti množenia sa mikroorganizmov).



Význam hydrokoloidov v pekárstve

Importance of hydrocolloids in bakery industry

¹Kohajdová, Z., ¹Karovičová, J., ¹Gajdošová, Ž.

¹FCHPT, Ústav biotechnológie a potravinárstva, Oddelenie potravinárskej technológie,
Bratislava

Abstrakt

Hydrokoloidy (alebo gummy) sú vysokomolekulové hydrofilné biopolyméry používané ako funkčné zložky v potravinárskom priemysle. Tieto zlúčeniny sú schopné kontrolovať reologické vlastnosti a textúru vodných systémov, tým že stabilizujú emulzie, suspenzie a peny. V pekárskych výrobkoch sa tieto látky môžu aplikovať na kontrolu reologických vlastností cesta, zlepšenie spracovateľských vlastností, na inhibíciu retrogradácie škrobu, zlepšenie zadržiavania vlhkosti, spomalenie starnutia výrobkov a na zlepšenie celkovej kvality čerstvých produktov. V práci je opísaná chemická štruktúra a význam vybraných hydrokoloidov (arabská guma, guma karaja, tragakantová a guarová guma, karobová guma, deriváty celulózy, agar, karagénany, algináty, pektín, xantánová a gellánová guma, želatína) v pekárskom priemysle.

Kľúčové slová: hydrokoloidy, pekársky priemysel, kvalita

Abstract

Food hydrocolloids (or gums) are high-molecular weight hydrophylic biopolymers used as functional ingredients in the food industry. These compounds are capable to control both the rheology and texture of aqueous systems throughout the stabilisation of emulsions, suspensions and foams. In baked goods, hydrocolloids have been applied for improvement of dough rheology, enhancing of dough handling properties, inhibition of starch retrogradation, increasing of moisture retention, retarding the staling and for improving the overall quality of the fresh products. In this paper, the chemical structure and significance of selected hydrocolloid (arabic and karaya gum, tragachant and guar gum, locust bean gum, cellulose derivates, agar, carraagenans, alginates, pectin, xanthan and gellan gum, gelatine) in the bakery industry is described.



Keywords: hydrocolloids, bakery industry, quality

Úvod

Hydrokoloidy (resp. gummy) sú polymérne látky, ktoré po rozpustení alebo dispergovaní vo vode tvoria roztoky alebo disperzie, kde sú jednotlivé makromolekuly alebo ich nadmolekulárne zhluky hydratované (Hojerová et al., 2005).

Podľa pôvodu sa hydrokoloidy delia na: exudáty (gummy tvoriace ochranné koloidy na poranených rastlinách) – arabská guma, tragantová guma, karaya guma; múčky zo semien (rezervné polysacharidy, galaktomanany) - guarová guma, karobová guma (múčka zo semien svätéhojanskeho chleba), tara guma; extrakty z morských rias a rastlín (kostrovité látky) – algináty, kyselina algínová a jej soli, agar, pektín, karagénan; mikrobiálne polysacharidy – xantánová guma, gellanová guma; modifikované polysacharidy – propylénglykolalginát, amidové pektíny, deriváty celulózy; modifikované škroby; želatína (Valík et al., 1997). Pre potravinárske aplikácie sa používajú výhradne prírodné hydrokoloidy – z rastlín, morských rias, živočíchov alebo pripravené mikrobiálnou fermentáciou a modifikované prírodné hydrokoloidy (Hojerová, 2005).

Vo finálnej potravine z hľadiska pôvodu existujú dva typy hydrokoloidov. Prvé sú jej prirodzenou súčasťou (škrob, lepek, celulóza, kolagén, pektíny), druhé v pôvodnom systéme chýbajú a do potraviny sa úmyselne pridávajú v priebehu výroby. Úmyselne pridávané hydrokoloidy sa v potravinách považujú za cudzorodé látky prídavné (Hojerová, 2005; Hojerová et al., 2005).

Podľa aktuálnej potravinárskej legislatívy SR sú hydrokoloidy zaradené: v druhej časti 12. hlave § 2 (1) c) iné prídavné látky (Výnos MP SR a MZ SR č. 608/5/2004 – 100, 2004). Podľa účelu použitia ich možno skupinovo zoradiť do jednej alebo viacerých kategórií: zahusťovadlo, želirujúca látka, stabilizátor, objemové činidlo alebo povlaková látka (Hojerová et al., 2005). Pre potravinárske aplikácie je povolených okolo tridsať druhov, ktoré sú komerčne dostupné v rôznych druhoch a obchodných názvoch. Do väčšiny potravín možno uvedené hydrokoloidy pridávať bez obmedzenia, avšak len v technologicky nevyhnutnom množstve podľa zásad správnej výrobných praxe. Špecifickou kategóriou sú potraviny a prípravky pre dojčatá a malé deti, do ktorých sú povolené len niektoré hydrokoloidy, ako aj najvyššie prípustné množstvo a podmienky použitia (Hojerová, 2005). Prídavné látky sa označujú na obale slovne skupinovým označením a jednotlivým názvom alebo skupinovým označením a medzinárodným kódom označenia. Kód pozostáva z



označenia písmena „E“ a čísla podľa registrácie v Európskej únii (Tabuľka 1) (Výnos MP SR a MZ SR č. 608/5/2004 – 100, 2004).

Označenie hydrokoloidov podľa registrácie v Európskej únii

Tabuľka 1

Označenie podľa registrácie v Európskej únii	Názov prídavnej látky	
E 400	Kyselina alginová	
E 401	Alginát sodný	
E 402	Alginát draselný	
E 403	Alginát amónny	
E 404	Alginát vápenatý	
E 405	Propylénglykol alginát	
E 406	Agar	
E 407	Karagénan	
E 407 a	Guma (chaluha) Eucheuma	
E 410	Karobová guma	
E 412	Guarová guma	
E 413	Tragant	
E 414	Arabská guma	
E 415	Xantánová guma	
E 417	Guma tara	
E 418	Guma gellan	
E 440	Pektíny: (i) pektín	(i) pektín
		(ii) amidovaný pektín
E 460	Celulóza:	(i) mikrokryštalická celulóza
		(ii) prášková celulóza
E 461	Metylcelulóza	
E 463	Hydroxypropylcelulóza	
E 464	Hydroxypropylmetylcelulóza	
E 465	Etylmetylcelulóza	
E 466	Karboxymetylcelulóza vrátane sodnej soli	
E 469	Enzymaticky hydrolyzovaná karboxymetylcelulóza	
E 470 a	Enzymaticky hydrolyzovaná celulózová guma	




V potravinárskom priemysle môžu byť hydrokoloidy aplikované na: vytváranie a udržiavanie žiaducej textúry a reologických vlastností potravín, pochutín alebo nápojov, spomalenie retrogradácie škrobu, zlepšenie zadržiavania vlhkosti, zvýšenie celkovej kvality výrobkov v priebehu skladovania a ako náhrada lepku pri formovaní bezlepkových pekárskych výrobkov (Rojas et al., 1999 Rosell et al., 2001). Okrem vyššie uvedených účelov sa niektoré hydrokoloidy používajú ako balastné látky, čiže ako nerozpustná a nestráviteľná vlákna pri výrobe potravín, ktoré majú zväčšiť ich objem, vytvoriť pocit nasýtenia konzumenta a na redukciiu ich energetického obsahu (Valík et al., 1997).

Exudáty – výlučky stromov alebo krikov

Arabská guma sa získava zo stromu *Accia senegalica* alebo *arabica* (Szemes, Mainitz, 1999). Jedná sa o substituovaný kyslý arabinogalaktan. Základnou jednotkou je okrem D-galaktózy a L-arabinózy aj α -L-ramnopyranóza (Velíšek, 2002). Arabská guma slúži najmä ako zahusťovadlo, stabilizátor a emulgátor pre rozličné pekárske náplne (Szemes, Mainitz, 1999). Jej prídavok do pekárskych výrobkov má za následok zvýšenie objemu, zlepšenie vzhľadu, textúry a farby výrobkov (Sharadanant and Khan 2003).

Guma karaja je výlučok kôry stromov *Sterculia urens* (Le Cerf et al., 1990). Jedná sa o glykanoramnogalakturonan. Hlavný reťazec polysacharidu je tvorený striedajúcimi sa jednotkami L-ramnopyranózy a kyseliny D-galakturónovej, ktoré sú spojené glykozidovými väzbami α -(1,4) a α -(1,2). Jednotky hlavného reťazca sú substituované β -D-galaktopyranózou a kyselinou β -D-glukurónovou alebo sú nesubstituované (Velíšek, 2002). Prídavok tejto látky zlepšuje toleranciu čista voči mieseniu a zvyšuje schopnosť čista viazať vodu (Verbeken et al., 2003). Uvádza sa, že kombinácia gummy karaja s arabskou gumou resp. karagénami predstavuje účinný prostriedok v boji proti starnutiu pekárskych výrobkov (Weiping, Branwell, 2000; Azizi, Rao, 2004).

Tragantová guma je vysušený exudát získaný z kmeňov a konárov *Astragalus gummifer* *Labillardiere* a iných ázijských druhov *Astragalus* (čel'ad' *Leguminosae*) (Verbeken et al., 2003). Obsahuje dve skupiny polysacharidov. Prvou skupinou sú neutrálne arabinogalaktany (tzv. tragantin), ktoré predstavujú 60-70 % z hmotnosti tejto gummy. Druhou skupinou sú kyslé polysacharidy pektínového typu (tzv. kyselina tragantínová nazývaná aj bassorin) (Velíšek, 2002). Tragantová guma sa používa najmä na stabilizáciu pekárskych plniek a poliev, ktoré obsahujú ovocie resp. ovocné pyré. Uplatňuje sa aj ako emulgátor pri výrobe pekárskych



poliev (Weiping, Branwell, 2000). Jej maximálny povolený prídavok do pekárskech výrobkov predstavuje 0,2 % (Verbeken et al., 2003).

Múčky zo semien

Guarová guma je mletý endosperm z plodov guaru, *Cyamopsis tetragonolobus* (Miyazawa, Funazukuri, 2006). Jedná sa o polysacharid galaktomanan tvorený reťazcami D-galaktózy a D-manózy v pomere 1:2 (Wielinga, 2000). Do pšeničných ciest sa zvyčajne pridáva za účelom zvýšenej schopnosti viazať vodu a predĺžiť tak trvanlivosť pekárskech výrobkov (Szemes, Mainitz, 1999). Známa je aj jej schopnosť inhibovať retrogradáciu amylopektínu, čo má za následok spomalenie starnutia cereálnych produktov (Selomulyo, Zhou, 2007). Aplikácia guarovej gummy v kombinácii s emulgátormi pomáha zlepšiť objem a textúru pekárenských výrobkov (Ribotta et al., 2004). Ďalej bolo zistené, že prídavok guarovej gummy do rôznych pekárenských výrobkov (chlieb, trvanlivé pečivo, raňajkové cereálie) zlepšuje ich senzorické vlastnosti (Ellis et al., 1991).

Karobová guma (múčka zo semien svätéhojanskeho chleba) sa získava zo semien rohovníka, *Ceratonia siliqua* (Bonaduce et al., 2007). Z chemického hľadiska sa podobne ako v prípade guarovej gummy jedná o galaktomanan zložený z galaktopyranózových a manopyranózových jednotiek (v pomere 1:4) prepojených glykozidickými väzbami (Goncalves et al., 2004). Múčka zo semien svätéhojanskeho chleba sa aplikuje ako čiastočná náhrada pšeničnej múky pri výrobe pečiva. Jej prídavok zvyšuje objem pečiva a spomaľuje jeho starnutie (Hampl, Příhoda, 1985). Ďalej sa uvádza, že karobová guma zlepšuje vlastnosti cesta z múk s nízkym obsahom lepku (Szemes, Mainitz, 1999), zvyšuje výťažnosť a zlepšuje textúru hotových výrobkov (Mandala et al., 2007). Známe je aj jej využitie ako stabilizátora pre pekárenské výrobky a náplne (Aydinli et al., 2004).

Chemicky modifikované deriváty celulózy

Celulóza je pravdepodobne najrozšírenejšou organickou zlúčeninou vyskytujúcou sa v prírode (Murray, 2000). Predstavuje vysokomolekulový lineárny polymér D-glukózových jednotiek viazaných glykozidickými väzbami β -(1,4). V potravinárskom priemysle majú uplatnenie najmä deriváty celulózy (Velíšek, 2002). Aplikácia týchto látok do cereálnych produktov zvyšuje schopnosť cesta absorbovať vodu, vytvára jemnejšie cesto a pekárske



výrobky s lepšími senzoričnými vlastnosťami a dlhšou skladovateľnosťou (**Collar et al., 1999**). Hydroxypropylmetylcelulóza zvyšuje objem výrobkov, upravuje štruktúru striedky a spomaľuje proces starnutia (**Armero, Collar, 1996**). Karboxymetylcelulóza sa pridáva najmä do ražných chlebov za účelom zvýšenia ich celkovej kvality, najmä na zmäkčenia striedky a zníženie tvrdosti kôrky (**Guarda et al., 2004; Shalimi, Laxmi, 2007**). Deriváty celulózy plnia aj funkciu zahusťovadiel krémov a náplní a plnidiel pre pekárske a cukrárske výrobky so zníženým energetickým obsahom (**Hampl, Příhoda, 1985**).

Extrakt z morských rias a rastlín

Agar sa získava z červených rias extrakciou pomocou horúcej vody. Je bezfarebný a väčšinou sa predáva vo forme vlákien alebo prášku (**Szemes, Mainitz, 1999**). Chemicky je agar nerozvetvený polysacharid obsahujúci sulfátové monoméry galaktózy (**Marinho-Soriano, Bourret, 2005**). V pekárstve a cukrárstve sa agar používa ako poleva prípadne ako glazúra na zdobené výrobky (**Szemes, Mainitz, 1999**). Agar je možné aplikovať aj ako prostriedok na spomalenie starnutia pekárskych výrobkov (**Hampl, Příhoda, 1985**).

Karagénany sú extrakt z červených morských rias (*Rhodophyceae*), najmä rias rodov *Euchema*, *Chondrus* a *Gigantina*. Jedná sa o lineárne polysacharidy podobnej štruktúry ako agar, ale na rozdiel od neho obsahujú ako štruktúrnu jednotku len D-galaktopyranózu (L-galaktózu neobsahujú) (**Velíšek, 2002**). Pre praktické využitie majú dve významné vlastnosti. Sú schopné reagovať s bielkovinami a dokážu vytvárať gély, ktoré znášajú nízke (zmrazovanie) aj vysoké teploty (pečenie) bez zmeny štruktúry a straty vody. Z tejto skutočnosti vyplýva aj ich použitie ako stabilizátorov zmrzlín, mrazených náplní a krémov (**Hampl, Příhoda, 1985**). Do pekárskych výrobkov sa aplikuje najmä kappa karagénan (**Leon et al., 2000; Sharadanant, Shan 2003 a 2006**). Prídavok tohto hydrokoloidu zlepšuje objem pekárskych výrobkov a spomaľuje starnutie finálnych produktov (**Leon et al., 2000**). V zmesi s lecitínom zlepšuje mechanicko-štruktúrne vlastnosti a objem pšeničného chleba (**Hampl, Příhoda, 1985**).

Algináty sú polysacharidy produkované hnedými morskými riasami (**Glickman, 1987**). Jedná sa o nerozvetvené lineárne kopolyméry kyseliny β -D-mannurónovej a kyseliny α -L-gulurónovej spojené glykozidickými väzbami (1,4) (**Velíšek, 2002**). Pre pekárske a cukrárske účely sa používa najmä alginát sodný. Najširšie je jeho použitie na prípravu gélov, ktoré sa vyznačujú značnou termostabilitou. Ďalej sa algináty aplikujú ako zahusťovadlá náplní do



pečiva (**HAMPL, Příhoda, 1985**) a stabilizátory pekárskeho poliev (**Glickman, 1987; Chinachoti, 1995**). Známa je aj ich schopnosť predlžovať trvanlivosť pekárskeho výrobkov založená na zvýšenej schopnosti zadržiavať vlhkosť v striedke výrobkov (**Brownlee et al., 2005**).

Pektíny sa nachádzajú v rastlinách a získavajú sa z jablák a z kôry citrusových plodov (**Szemes, Mainitz, 1999**). Základná štruktúra pektínov je tvorená lineárnym reťazcom 25-100 jednotiek kyseliny D-galakturónovej spojených väzbami α -(1,4), ktoré sa nazývajú aj kyselina polygalakturónová (**Velíšek, 2002**). V spojení s cukrom a organickými kyselinami sú schopné viazať vodu a za vhodných podmienok vytvoriť rôsol. Pektíny sa používajú na výrobu rôsolov a džemov. V pekárskej a cukrárskej výrobe sa tiež používajú ako polevy a ako glazúry na pečivo. Aby sa predišlo stratám, musia sa spracovávať presne dávkované množstvá, keďže vzniknutý rôsol sa nedá opätovne skvapalniť (**Szemes, Mainitz, 1999**). Ďalej bolo zistené, že prídavok vysoko esterifikovaných pektínov (>1% pektínu na hmotnosť múky) má pozitívny vplyv na kvalitu pšeničného cesta a finálny objem výrobkov (**Collar et al., 1999**).

Mikrobiálne polysacharidy

Xantánová guma je polysacharid produkovaný baktériou *Xanthomonas campestris* (**Becker et al., 1998**). Hlavný reťazec xantánu je tvorený β -D-(1,4) glukózovými jednotkami rovnako ako v prípade celulózy. Postranné reťazce (zvyčajne trisacharidy) sú tvorené zvyškom kyseliny D-glukurónovej a dvoma zvyškami D-mannózy (**Velíšek, 2002**). Do pekárskeho výrobku sa aplikuje ako stabilizátor (v koncentrácii 0,1 až 0,4 %) (**García-Ochoa et al., 2000**), emulgačné činidlo pre pekárske plnky (**Becker et al., 1998**) a nahrádza aj tukovú zložku v receptúre (**Mandala et al., 2002**). Ďalej bolo zistené, že tento hydrokoloid zvyšuje schopnosť cesta zadržiavať plyny (**Collar et al., 1999**), zlepšuje textúru výrobkov, napomáha k udržiavaniu vlhkosti v hotovom produkte a v neposlednom rade predlžuje trvanlivosť výrobkov tým, že obmedzuje retrogradáciu škrobu (**Gimeno et al., 2004**).

Gellánová guma je extracelulárny polysacharid produkovaný fermentáciou *Sphingomonas paucimobilis* (starší názov *Pseudomonas elodea*) (**Xu et al. 2007; Bajaj, Singhal, 2007**). Čo sa týka chemickej štruktúry, jedná sa o lineárny heteropolysacharid opakujúcich sa jednotiek D-glukózy, L-ramnózy a kyseliny D-glukurónovej (**Khan et al., 2007**). V pekárskej výrobe sa využíva najmä ako stabilizátor plniek (**Bajaj, Singhal, 2007**). Aplikáciou tenkej vrstvy gellánovej gumy na povrch vybraných produktov (praclíky,



chipsy, extrudované výrobky) sa zlepšuje priľnavosť soli, korenín resp. rôznych chuťových látok na ich povrch (Svorn, 2000).

Hydrokoloidy živočíšneho pôvodu

Želatína sa získava varením, čistením a sušením kolagénu z kože, kostí a väziva jatočných zvierat. Želatína má nízky obsah energie, neutrálnu chuť, je ľahko stráviteľná. V pekárstve sa používa predovšetkým na stuženie náplní a krémov (Szemes, Mainitz, 1999). V niektorých štátoch sa používa aj pri výrobe rôsolových náplní do pekárskych výrobkov (Hampl, Příhoda, 1985). Pred spracovaním sa namáča v studenej vode. Opatrným zahriatím vzniká viskózný roztok a po ochladení rôsol. V žiadnom prípade sa nesmie variť, nakoľko tým stráca rôsolotvornú schopnosť s získava nepríjemnú glejovitú chuť (Szemes, Mainitz, 1999).

Záver

Uplatnenie hydrokoloidov v modernom potravinárstve má stúpajúci trend. Aj keď v literatúre možno nájsť rámcové odporúčania pre určité potravinárske aplikácie, z hľadiska riadenia kvality a predikcie vlastností finálneho produktu je potrebný selektívny výber hydrokoloidu pre konkrétnu technológiu a požadované parametre produktu (Hojerová et al, 2005).

Pod'akovanie: Táto práca vznikla v rámci riešenia grantov VEGA č. 1/0570/08, APVT č. 20-002904, APVV č. 031006, AV č. 4/0013/07.

Zoznam použitej literatúry

1. **AYDINLI, M. - TUTAS, M. - BOZDEMİR, O.A.** 2004. Mechanical and light transmittance properties of locust bean gum based edible films. In *Turkish Journal of Chemistry*, Vol. 28, p. 163-171.
2. **ARMERO, E. - COLLAR, C.** 1996. Antistaling additive effect on fresh wheat bread quality. In *Food Science and Technology International*, Vol. 2, p. 323-333.
3. **AZIZI, M.H. - RAO, G.V.** 2004. Influence of selected surfactant gels and gums on dough rheological characteristics and quality. In *Journal of Food Quality*, Vol. 27, p. 320-336.
4. **BAJAJ, I. - SINGHAL, R.** 2007. Gellan gum for reducing oil uptake in sev, a legume based product during deep-fat frying. In *Food Chemistry*, Vol. 104, p. 1472-1477.
5. **BECKER, A. - KATZEN, F. - PÜHLER, A. - IELPI, L.** 1998. Xanthan gum biosynthesis and application: a biochemical/genetic perspective. In *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol. 50, p. 145-152.
6. **BONADUCE, I. - BRECOULAKI, H. - COLOMBINI, M.P. - LLUVERAS, A. - RESTIVOO, V. - RIBECHINI, E.** 2007. Gas chromatographic-mass spectrometric characterisation of plant gums in samples from painted works of art. In *Journal of Chromatography A*, Vol. 144, p. 275-282.



7. **BROWNLEE, I.A. - ALLEN, A. - PEARSON, J.P. - DETTMAR, P.W. - HAVLER, M.E. - THERTON, M.R. - ONNSOYEN, E.** 2005. Alginate as a source of dietary fiber. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 45, p. 497-510.
8. **COLLAR, C. - ANDREU, P. - MARTINEZ, J.C. - ARMERO, E.** 1999. Optimization of hydrocolloid addition to improve wheat bread dough functionality: A response surface methodology study. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 13, p. 467-475.
9. **ELLIS, P.R. - DAWOUND, F.M. - MORRIS, E.R.** 1991. Blood glucose, plasma insulin and sensory responses to guar-containing wheat breads: Effect of molecular weight and particle size of guar gum. In *British Journal of Nutrition*, Vol. 66, p. 363-379.
10. **GARCIA-OCCHOA, F. - SANTOS, V.E. - CASAS, J.A. - GÓMEZ, E.** 2000. Xanthan gum: production, recovery, and properties. In *Biotechnology Advances*, Vol. 18, p. 549-579.
11. **GIMENO, E. - MORAU, C.I. - KOKINI, J.L.** 2004. Effect of Xanthan Gum and CMC on the Structure and Texture of Corn Flour Pellets Expanded by Microwave Heating. In *Cereal Chemistry*, Vol. 8, p. 100-107.
12. **GLICKSMAN, M.** 1987. Utilization of seaweed hydrocolloids in the food industry. In *Hydrobiologia*, Vol. 151/152, p. 31-47.
13. **GONÇALVES, M.P. - SITTIKIJYOTHIN, W. - VÁZQUEZ DA SILVA, M. - LEFEBVRE, J.** 2004. A study of the effect of locust bean gum on the rheological behaviour and microstructure of a β -lactoglobulin gel at pH 7. In *Rheologica Acta*, Vol. 43, p. 472-481.
14. **GUARDA, A. - ROSELL, C.M. - BENEDITO, C. - GALOTTO, M. J.** 2004. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 18, p. 241-247.
15. **HAMPL J., PŘÍHODA J.** 1985. Cereální chemie a technologie II, Praha, SNTL, 1985, 248 s.
16. **HOJEROVÁ, J. - ŠTERN, P. - ZSEMLYE, R.** 2005. Reológia potravinárskych hydrokoloidov. In *Bulletin potravinárskeho výskumu*, Vol. 44, No. 1-2, p. 83-99.
17. **HOJEROVÁ, J.** 2005. Hydrokoloidy v našej výžive. In *Výživa a zdravie*, Vol. 49, No. 1, p. 12-13.
18. **CHINACHOTI, P.** 1995. Carbohydrates: functionality in foods. In *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 61, p. 922-929.
19. **KHAN, T. - PARK, J.K. - KWON, S.** 2007. Functional biopolymers produced by biochemical technology considering applications in food engineering. In *Korean Journal of Chemical Engineering*, Vol. 24, p. 816-826.
20. **LE CERF, D. - IRINEI, F. - MULLER, G.** 1990. Solution properties of gum exudates from *Sterculia urens* (Karaya gum). In *Carbohydrate Polymers*, Vol. 13, p. 375-386.
21. **LEON, A.E. - RIBOTTA, P.R. - AUSAR, S.A. - FERNANDEZ, C. - LANDA, C.A. - BELTRANO, D.M.** 2000. Interactions of different carrageenan isoforms and flour components in breadmaking. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 48, p. 2634-2638.
22. **MANDALA, I. - KARABELA, I. - KOSTAROPOULOS, A.** 2007. Physical properties of breads containing hydrocolloids stored at low temperature. I. Effect of chilling. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 21, p. 1397-1406.
23. **MANDALA, I.G. - PALOGO, E.D. - KOSTAROPOULOS, A.E.** 2002. Influence of preparation and storage conditions on texture of xanthan-starch mixtures. In *Journal of Food Engineering*, Vol. 53, p. 27-38.
24. **MARINHO-SORIANO, E. - & BOURRET, E.** 2005. Polysaccharides from the red seaweed *Gracilaria dura* (Gracilariales, Rhodophyta). In *Bioresource Technology*, Vol. 96, p. 379-382.
25. **MIYAZAWA, T. - FUNAZUKURI, T.** 2006. Noncatalytic hydrolysis of guar gum under hydrothermal conditions. In *Carbohydrate Research*, Vol. 341, p. 870-877.
26. **MURRAY, J.C.F. (2000).** Cellulosics. In *Handbook of hydrocolloids*. New York, CRC Press, p. 219-230. ISBN 0-8493-0850-X.
27. **RIBOTTA, P.D. - PÉREZ, G.T. - LEÓN, A.E. - AÑÓN, M. C.** 2004. Effect of emulsifier and guar gum on micro structural, rheological and baking performance of frozen bread dough. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 18, p. 305-313.
28. **ROJAS, J.A. - ROSELL, C.M. - DE BARBER, B.C.** 1999. Pasting properties of different wheat flour-hydrocolloid systems. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 13, p. 27-33.
29. **ROSELL, C.M. - ROJAS, J.A. - DE BARBER, B.C.** 2001. Combined effect of different antistaling agents on the pasting properties of wheat flour. In *European Food Research and Technology*, Vol. 212, No. 4, p. 473-476.
30. **SELOMULYO, V.O. - ZHOU, W.** 2007. Frozen bread dough: Effects of freezing storage and dough improvers. In *Journal of Cereal Science*, Vol. 45, p. 1-17.
31. **SHALINI, K. - LAXMI, A.** 2007. Influence of additives on rheological characteristics of whole-wheat dough and quality of Chapatti (Indian unleavened Flat bread) - Part I - hydrocolloids. In *Food Hydrocolloids*, Vol. 21, p. 110-117.



32. SHARADANANT, R. - KHAN, K. 2003. Effect of hydrophilic gums on frozen dough: II. Bread Characteristics. In *Cereal Chemistry*, Vol. 80, p. 773-780.
33. SHARADANANT, R. - KHAN, K. 2006. Effect of hydrophilic gums on the quality of frozen dough: electron microscopy, protein solubility, and electrophoresis studies. In *Cereal Chemistry*, Vol. 83, p. 411-417.
34. SVORN, G. 2000. Gellan gum. In *Handbook of hydrocolloids*. New York, CRC Press, p. 117-135. ISBN 0-8493-0850-X.
35. SZEMES, V. – MAINITZ, R. 1999. Technológia pekárenskej výroby. Bratislava, PROMP, 1999, 159 s.
36. VALÍK, Ľ. – FRANK, V. – WOHLGEMUTH, R. – GÖRNER, F. 1997. Mikrobiológia hydrokoloidov a podobných látok. In *Bulletin potravinárskeho výskumu*, Vol. 36, , No. 3, p. 201-214.
37. VELÍŠEK, J. 2002. Chemie potravín 1, Tábor, 2. vyd, OSSIS, 2002, 344 s. ISBN 80-86659-00-3.
38. VERBEKEN, D. - DIERCKY, S. - DEWETTINCK, K. 2003. Exudate gums: Occurrence, production, and applications. In *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol. 63, p. 10-21.
39. VÝNOS MP SR A MZ SR Z ROKU 2004 Č. 608/5/2004 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca prídavné látky v potravinách. Vestník Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky, No. 10, p. 231-717.
40. WEIPING, W. - BRANWELL, A. 2000. Tragacanth and Karaya. In *Handbook of hydrocolloids*. New York, CRC Press, p. 231-246. ISBN 0-8493-0850-X
41. WIELINGA, W.C. 2000 Galactomannans. In *Handbook of hydrocolloids*, New York, CRC Press, p. 137-154. ISBN 0-8493-0850-X
42. XU, X. - LI, B. - KENNEDY, J.F. - XIE, B.J. - HUANG, M. 2007. Characterization of konjac glucomannan–gellan gum blend films and their suitability for release of nisin incorporated therein. In *Carbohydrate Polymers*, Vol. 70, p. 192-197.

Citácia článku podľa ISO 690-2:

KOHAJDOVÁ, Z. - KAROVIČOVÁ, J. - GAJDOŠOVÁ, Ž. 2008. Význam hydrokoloidov v pekárstve. [Importance of hydrocolloids in bakery industry] In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09]. s. 9 - 18. Dostupné na internete: <http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf>. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

Ing. Zlatica Kohajdová, PhD., Doc. Ing. Jolana Karovičová, PhD., Ing. Želmíra Gajdošová. FCHPT, Ústav biotechnológie a potravinárstva, Oddelenie potravinárskej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, email: zlatica.kohajdova@stuba.sk, jolana.karovicova@stuba.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Požiadavky na výrobu obalových materiálov určených pre potravinársky priemysel

Requirements on the production of the food packaging materials

Čapla, J.¹ – Zajác, P.¹ – Vietoris, V.²

¹Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre, Katedra hygieny a bezpečnosti potravín,

²Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre, Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov

Abstrakt

V tomto článku popisujeme základné hygienické požiadavky na výrobu obalov určených na styk s potravinami. V článku ďalej uvádzame zhrnutie legislatívnych požiadaviek, ktoré je nutné aplikovať na výrobu obalov.

Kľúčové slová: obal, hygiena.

Abstract

In this article we are describing the basic requirements related to the production of packaging materials for food packaging. Also, summary of the legislation requirements which have to be applied to production of food packaging material are involved.

Keywords: package, hygiene.

Úvod

Na základe požiadaviek zákona NRSR č. 152/1995 Z.z. z 27. júna 1995 o potravinách v znení neskorších predpisov ten, kto balí potraviny v súvislosti s ich výrobou, manipuláciou s nimi alebo ich umiestnením na trh, je povinný používať len také obaly a obalové materiály, ktoré pri obvyklom alebo predpísanom spôsobe manipulovania s potravinami nepriaznivo neovplyvňujú ich zdravotnú neškodnosť a kvalitu, chránia ich pred nežiaducimi vonkajšími vplyvmi. Na balenie potravín možno používať len také obaly a obalové materiály, ktoré zodpovedajú požiadavkám na predmety a materiály prichádzajúce do priameho styku s potravinami. Obaly, ktoré prichádzajú do priameho alebo nepriameho styku s potravinou



nesmú spôsobiť kontamináciu potraviny. Z uvedeného vyplýva, že takéto obaly sa musia vyrábať v hygienicky vyhovujúcom prostredí, bez rizika fyzikálnej, chemickej, mikrobiologickej a biologickej kontaminácie.

Potravinárske prevádzky, ktoré majú vypracované systémy manažérstva bezpečnosti potravín podľa: STN EN ISO 22000: 2006 alebo International Food Standard 5, alebo BRC Global Standard For Food 5, musia podľa týchto manažérskych systémov žiadať od dodávateľov obalov certifikát, osvedčenie alebo prehlásenie o vhodnosti obalových materiálov pre použitie v potravinárstve.

Mnohé z potravinárskych prevádzok pri auditoch treťou stranou tvrdia, že dodávateľ ich obalových materiálov garantuje hygienickú neškodnosť obalov čo preukazujú certifikátom, osvedčením alebo prehlásením a v mnohých prípadoch používajú tieto obaly priamo na balenie potravín bez aplikácie preventívnych opatrení ako sú vyfukovanie, vystrekovanie, prevracanie hore dnom a pod.

Absencia preventívnych opatrení pri balení potravín predstavuje hygienické riziko pre balený hotový produkt. Treba však podotknúť, že pri použití niektorých obalových materiálov (napr. fólie) nie je vždy možné použiť preventívne opatrenia ako vyfukovanie, prevracanie alebo vystrekovanie. V takomto prípade by sa mala vykonávať aspoň vizuálna kontrola obalov pri preberaní do výroby.

Absencia preventívnych postupov pri používaní obalových materiálov v potravinárskej prevádzke je jedným z dôvodov prečo sa musí výroba obalových materiálov vykonávať v hygienicky vyhovujúcich priestoroch, z vhodných surovín a pomocou vhodných postupov.

Potravinárske prevádzky v zmysle platnej legislatívy musia mať vypracovanú dokumentáciu správnej výrobnéj praxe podľa **2. časti, VIII. hlavy Potravinového kódexu SR**. (výnos MPSR č.557/1998-100 z 16.decembra 1997 aktualizovaný výnosom č. 154/2004 – 100 z 9. februára 2004), ktorou sa musia riadiť pri výrobe potravín.

Uvedenú správnu výrobnú prax je taktiež možné aplikovať aj na výrobu obalových materiálov určených na styk s potravinami.

Na uplatňovanie zásad správnej výrobnéj praxe výrobca spracúva dokumentáciu, ktorou sa rozumejú príkazy, smernice a predpisy v záujme zabezpečenia kvalitného, správneho a bezporuchového stavu procesov vedúcich k výrobe kvalitných a zdravotne neškodných obalov.

Dokumentácia správnej výrobnéj praxe by mala obsahovať:



- a. pracovný postup,
- b. technický a technologický predpis,
- c. výrobný postup,
- d. normy obsluhy strojov a zariadení a posudok k technologickému zariadeniu,
- e. hygienický režim a sanitačný program,
- f. metrologický program,
- g. systém zabezpečenia kontroly hygieny (HACCP),
- h. ďalšie príkazy, smernice a predpisy podľa rozhodnutia výrobcu.

Ak má prevádzka zavedenú Správnu výrobnú prax a v rámci nej systém HACCP, má validovaný celý výrobný proces, vrátane kritických kontrolných bodov, môže sa usilovať o certifikáciu takéhoto systému alebo ešte lepšie o implementáciu manažérskeho systému bezpečnosti obalov podľa medzinárodnej normy STN EN ISO 22000: 2006 s následnou certifikáciou tohto systému.

Manažérsky systém podľa STN EN ISO 22000: 2006 je jednou z možností zabezpečenia najvyššieho stupňa hygienickej bezpečnosti vyrábaných obalov.

Systém manažerstva podľa STN EN ISO 22000: 2006 je možné zavádzať aj popri zavedenom systéme manažerstva kvality podľa ISO 9001: 2000 pretože obe normy sú vzájomne kompatibilné.

Okrem tohto systému si môžu výrobcovia obalov určených pre potravinárstvo zaviesť manažérsky systém podľa BRC/IOP Food Packaging. V tomto prípade ide o normu, ktorú vydalo British Retail Consortium v spolupráci s Inštitútom pre balenie „Institute of Packaging“. Táto norma ustanovuje požiadavky na výrobcov obalov a obalových materiálov pre potraviny z papiera, kartonáže, kovu, plastov, skla, keramiky a dreva. Požiadavky sa rozlišujú podľa toho, či ide o priamy alebo nepriamy styk s potravinami. Norma vyžaduje splnenie základných prvkov systému manažerstva kvality, aplikáciu zásad HACCP a splnenie základných hygienických podmienok pri výrobe, manipulácii, skladovaní a preprave týchto materiálov. Frekvencia vykonávania auditov u výrobcu obalov je 12 mesiacov. Výsledkom hodnotenia je certifikát pre danú kategóriu obalov.

Základné hygienické požiadavky sa týkajú:



Zamestnancov, prístupu a pohybu zamestnancov, osobnej hygieny, zdravotného stavu zamestnancov, ochranného pracovného odevu, okolia prevádzky, vnútorného členenia prevádzky, výrobného procesu, stien, podláh, stropov, okien, dverí, osvetlenia, vzduchotechniky, zariadení, prístrojov, údržby, sociálnych miestností pre zamestnancov, sanitačného režimu, likvidácie odpadov, preventívnych opatrení voči živočíšnym škodcom, deratizácie a dezinfekcie, uskladnenia surovín a výrobkov, prepravy výrobkov, balenia.

Prevádzka musí mať zvládnutú kontrolu fyzikálnej, chemickej a mikrobiologickej kontaminácie, výkon laboratórneho skúšania výrobkov, musí mať zavedený systém sledovateľnosti surovín a hotových výrobkov, systém manipulácie s nezhodnými surovinami a výrobkami, reklamačný poriadok, havarijný plán, metrologický program.

Požiadavky **NARIADENIA KOMISIE (ES) č. 2023/2006 z 22. decembra 2006 o správnych výrobných postupoch materiálov a predmetov určených na styk s potravinami** je možné implementovať v podobe smerníc a dokumentov do Správnej výrobných praxe. Je povinnosťou výrobcu aby tieto smernice mal spracované.

Zhrnutie legislatívnych požiadaviek na výrobu obalov určených pre potravinársky priemysel:

Legislatíva SR:

Zákon NRSR č. **152/1995 Z.z.** z 27. júna 1995 o potravinách v znení neskorších predpisov

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. júna 2003 č. **1799/2003 – 100**, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami.

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 8. decembra 2004 č. **14911/2004-OAP**, ktorým sa dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 1799/2003-100 z 9. júna 2003, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami.

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 23. marca 2005 č. **28576/2004 - SL**, ktorým sa mení a dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. júna 2003 č. 1799/2003 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami v znení výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 8. decembra 2004 č. 14911/2004 – OAP.

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 6. februára 2006 č. **06267/2006-SL**, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mikrobiologické požiadavky na potraviny a na obaly na ich balenie.



VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 26. júla 2006 č. **13760/2006-SL**, ktorým sa mení a dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. júna 2003 č. 1799/2003 - 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami v znení neskorších predpisov.

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 17. mája 2007 č. **08704/2007-OL**, ktorým sa mení a dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. júna 2003 č. 1799/2003 - 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami v znení neskorších predpisov.

VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 14. apríla 2008 č. **06913/2008 – OL**, ktorým sa mení a dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. júna 2003 č. 1799/2003 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca materiály a predmety určené na styk s potravinami v znení neskorších predpisov.

Legislatíva EÚ

Všeobecná legislatíva

Smernica Európskeho Parlamentu a Rady **94/62/ES** z 20. decembra 1994 o obaloch a odpadoch z obalov. OJ L 365, 31.12.94, s.10

ZMENY:

2006/340/ES Rozhodnutie Komisie z 8. mája 2006, ktorým sa mení a dopĺňa rozhodnutie 2001/171/ES s cieľom predĺžiť platnosť podmienok pre výnimku na sklené obaly vo vzťahu k úrovniam koncentrácie ťažkých kovov ustanoveným v smernici 94/62/ES [oznámené pod číslom K(2006) 1823] (Ú. v. EÚ L 125, 12.5.2006, s. 43 – 43).

Smernica Európskeho parlamentu a Rady **2005/20/ES** z 9. marca 2005, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov (Ú. v. EÚ L 70, 16.3.2005, s. 17 – 18).

Smernica **2004/12/ES** Európskeho parlamentu a Rady z 11. februára 2004, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov (Ú. v. EÚ L 47, 18.2.2004, s. 26 – 32)

Rozhodnutie **2001/171/ES** Komisie z 19. februára 2001, ktorým sa stanovujú podmienky pre výnimku na sklené obaly vo vzťahu k úrovniam koncentrácie ťažkých kovov ustanoveným v smernici 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov (Oznámené pod číslom dokumentu C(2001) 398) (Ú. v. ES L 62, 2.3.2001, s. 20 – 21).

Rozhodnutie **1999/177/ES** Komisie z 8. februára 1999, ktorým sa stanovujú podmienky pre výnimky zo smernice 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov pre plastové prepravky a palety týkajúce sa úrovni koncentrácie ťažkých kovov (oznámené podľa dokumentu číslo C(1999) 246) (Ú. v. ES L 56, 4.3.1999, s. 47 – 48).

Nariadenie Komisie (ES) č. **282/2008** z 27. marca 2008 o recyklovaných plastových materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 2023/2006 (Ú. v. EÚ L 86, 28.3.2008, s. 9 – 18).

Nariadenie Komisie (ES) č. **2023/2006** z 22. decembra 2006 o správnych výrobných postupoch materiálov a predmetov určených na styk s potravinami (Ú. v. EÚ L 384, 29.12.2006).

Nariadenie Komisie (ES) č. **1895/2005** z 18. novembra 2005 o obmedzení používania určitých epoxidových derivátov v materiáloch a predmetoch, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 302, 19.11.2005, s. 28 – 32).



Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. **1935/2004** z 27. októbra 2004 o materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami a o zrušení smerníc 80/590/EHS a 89/109/EHS (Ú. v. EÚ L 338, 13.11.2004, s. 4 – 17).

Smernica Rady **2004/13/ES** z 29. januára 2004, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/16/ES o používaní určitých epoxidových derivátov v materiáloch a výrobkoch, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 27, 30.1.2004, s. 46 – 47).

Smernica Komisie **2002/16/ES** z 20. februára 2002 o používaní určitých epoxidových derivátov v materiáloch a výrobkoch, ktoré prichádzajú do styku s potravinami. (Ú. v. ES L 51, 22.2.2002, s. 27 – 31).

ZMENA:

Smernica 2004/13/ES (OJ L 27, 30.01.2004, s.46).

Rozhodnutie Komisie **2002/359/ES** z 13. mája 2002 o postupe overovania zhody stavebných výrobkov prichádzajúcich do styku s vodou určenou na ľudskú spotrebu podľa článku 20 ods.2 smernice Rady 89/106/EHS (oznámené pod číslom K(2002) 1417), (Ú. v. ES L 127, 14.5.2002, s. 16 – 18).

Smernica **80/590/EHS** Komisie z 9. júna 1980, ktorou sa určuje symbol na označovanie materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 151, 19.6.1980, s. 21 – 22).

Celulóza

Smernica Komisie **2007/42/ES** z 29. júna 2007, ktorá sa týka materiálov a predmetov vyrobených z fólie z regenerovanej celulózy, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (kodifikované znenie) (Ú. v. EÚ L 172, 30.6.2007, s. 71 – 82).

Smernica Komisie **2007/42/ES** z 29. júna 2007, ktorá sa týka materiálov a predmetov vyrobených z fólie z regenerovanej celulózy, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (kodifikované znenie).

Smernica Komisie **93/10/EHS** z 15. marca 1993 týkajúca sa materiálov a predmetov vyrobených z fólie z regenerovanej celulózy, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 93, 17.4.1993, s. 27 – 36).

ZMENY:

Smernica 93/111/EHS (OJ L 310, 14.12.93, s.41).

Smernica 2004/14/ES (OJ L 27, 30.01.2004, s.48).

Plasty

Nariadenie Komisie (ES) č. **597/2008** z 24. júna 2008, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 372/2007, ktorým sa ustanovujú prechodné migračné limity plastifikátorov v tesneniach vrchnákov určených na styk s potravinami (Ú. v. EÚ L 164, 25.6.2008, s. 12 – 13).

Nariadenie Komisie (ES) č. **282/2008** z 27. marca 2008 o recyklovaných plastových materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 2023/2006 (Ú. v. EÚ L 86, 28.3.2008, s. 9 – 18).

Smernica Komisie **2008/39/ES** zo 6. marca 2008, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Text s významom pre EHP). (Ú. v. EÚ L 63, 7.3.2008, s. 6 – 13).

Korigendum k nariadeniu Komisie (ES) č. **372/2007** z 2. apríla 2007, ktorým sa ustanovujú prechodné migračné limity plastifikátorov v tesneniach vrchnákov určených na styk s potravinami (Ú. v. EÚ L 92, 3.4.2007). (Ú. v. EÚ L 97, 12.4.2007, s. 70 – 70).

Korigendum k smernici Komisie **2007/19/ES** z 30. marca 2007, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami, a smernica Rady 85/572/EHS ustanovujúca zoznam simulantov, ktoré sa použijú pri testovaní migrácie komponentov plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 91, 31.3.2007). (Ú. v. EÚ L 97, 12.4.2007, s. 50 – 69).

Korigendum k smernici Komisie **2007/19/ES** z 30. marca 2007, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami, a smernica Rady



85/572/EHS ustanovujúca zoznam simulantov, ktoré sa použijú pri testovaní migrácie komponentov plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 91, 31.3.2007). (Ú. v. EÚ L 94, 4.4.2007, s. 71 – 71).

Nariadenie Komisie (ES) č. **372/2007** z 2. apríla 2007, ktorým sa ustanovujú prechodné migračné limity plastifikátorov v tesneniach vrchnákov určených na styk s potravinami (Ú. v. EÚ L 92, 3.4.2007, s. 9 – 12).

Smernica Komisie **2007/19/ES** z 30. marca 2007, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami, a smernica Rady 85/572/EHS ustanovujúca zoznam simulantov, ktoré sa použijú pri testovaní migrácie komponentov plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 91, 31.3.2007, s. 17 – 36).

Smernica Komisie **2007/19/ES** z 2. apríla 2007, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami, a smernica Rady 85/572/EHS ustanovujúca zoznam simulantov, ktoré sa použijú pri testovaní migrácie komponentov plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami.

Smernica Komisie **2005/79/ES** z 18. novembra 2005, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/72/ES, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. EÚ L 302, 19.11.2005, s. 35 – 45).

Smernica **2002/72/ES** zo 6. augusta 2002, ktorá sa týka plastových materiálov a výrobkov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami.

ZMENY:

Smernica 2004/19/ES (OJ L 71, 10.03.2004, s.8).

Smernica 2005/79/ES (OJ L 302, 19.11.2005, s.35).

Smernica Komisie **97/48/ES** z 29. júla 1997, ktorou sa druhýkrát mení a dopĺňa smernica Rady 82/711/EHS stanovujúca základné pravidlá nevyhnutné pre testovanie vylúhovania zložiek z plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami.

Smernica Komisie **93/8/EHS** z 15. marca 1993, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 82/711/EHS stanovujúca základné pravidlá nevyhnutné pre testovanie vylúhovania zložiek z plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 90, 14.4.1993, s. 22 – 25).

Smernica Komisie **93/111/ES** z 10. decembra 1993, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 93/10/EHS týkajúca sa materiálov a predmetov vyrobených z fólie z regenerovanej celulózy, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 310, 14.12.1993, s. 41 – 41).

Smernica **85/572/EHS** Rady z 19. decembra 1985, ustanovujúca zoznam simulantov, ktoré sa použijú pri testovaní migrácie komponentov plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami. Ú. v. ES L 372, 31.12.1985, s. 14 – 21.

Smernica **82/711/ES** Rady z 18. októbra 1982 stanovujúca základné pravidlá nevyhnutné pre testovanie vylúhovania zložiek z plastických materiálov a predmetov, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 297, 23.10.1982, s. 26 – 30).

ZMENY:

Smernica 93/8/EHS (OJ L 90, 14.04.93, s.22).

Smernica 97/48/ES (OJ L 222, 12.08.97, s.10).

Smernica **81/432/ES** Rady z 29. apríla 1981 stanovujúca analytické metódy spoločenstva pre úradnú kontrolu vinylchloridu uvoľneného z látok a výrobkov do potravín (Ú. v. ES L 167, 24.6.1981, s. 6 – 11).

Smernica **80/766/ES** Komisie z 8. júla 1980, stanovujúca analytické metódy na oficiálnu kontrolu hladiny monoméru vinylchloridu v látkach a výrobkoch, ktoré sú určené pre styk s potravinami, platné v rámci spoločenstva (Ú. v. ES L 213, 16.8.1980, s. 42 – 46).

Smernica **78/142/ES** Rady z 30. januára 1978 o aproximácii právnych predpisov členských štátov, týkajúcich sa materiálov a predmetov, ktoré obsahujú monomér vinylchloridu a prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 44, 15.2.1978, s. 15 – 17).



Keramika

Smernica Komisie **2005/31/ES** z 29. apríla 2005, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 84/500/EHS, pokiaľ ide o vyhlásenie zhody a kritériá používania analytických metód pre keramické výrobky určené na styk s potravinami (Ú. v. EÚ L 110, 30.4.2005, s. 36 – 39).

Smernica **84/500/EHS** Rady z 15. októbra 1984 o aproximácii právnych predpisov členských štátov vzťahujúcich sa na keramické predmety, ktoré prichádzajú do styku s potravinami (Ú. v. ES L 277, 20.10.1984, s. 12 – 16).

ZMENA:

Smernica 2005/31/ES (OJ L 110, 30.06.2005, S.36).

Záver

Povinnosťou prevádzkovateľa výroby potravinárskych obalov, ktoré sú buď v priamom styku alebo nepriamom styku s potravinou aby garantoval ich bezpečnosť a trvanlivosť počas obdobia dátumu spotreby daného výrobku.

Na dosiahnutie tohto cieľa musí zabezpečiť vyhovujúce hygienické podmienky výroby, prostredia, personálu, zabrániť krízovej kontaminácii, bezpečnosť materiálu, z ktorého sa obaly vyrábajú a taktiež je jeho povinnosťou upozorniť odberateľa pre aký tovar resp. potraviny môže byť daný obal použitý.

Na dosiahnutie tohto cieľa je potrebné aby výrobcovia obalov investovali finančné zdroje do prostredia výroby, dispozičného riešenia, vybavenia a tvorby potrebnej hygienickej dokumentácie.

Zoznam použitej literatúry

1. **BRC Food standard 5.** 2007 British retail consortium. 2007. ISBN 978-0-11-703791-5
2. **International Food standard 5:** HDE Trade Services GmbH, Berlin, Germany. ISBN (2006)
3. **STN EN ISO 22000: 2006,** *Systémy manažérstva bezpečnosti potravín. Požiadavky na organizácie potravinového reťazca.*

Odkazy na použitú legislatívu sú uvedené priamo v článku

Citácia článku podľa ISO 690-2:

ČAPLA, J. – ZAJÁC, P. – VIETORIS, V. 2008. Požiadavky na výrobu obalových materiálov určených pre potravinársky priemysel. [Requirements on the production of the food packaging materials]. In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09]. s. 19 - 26. Dostupné na internete: <http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf>. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

E-mail: capla@centrum.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Senzorická analýza v potravinárstve III.

Sensory Analysis in Food Industry III.

Pavelková, A.,¹ Vietoris, V.²

1 Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre , Katedra hygieny a bezpečnosti potravín,

2 Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre, Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov

Abstrakt

Možnosti využitia senzorických metód sú rôzne. Laboratórna senzorická analýza využíva hlavne rozdielové, poradové a stupnicové metódy. Rozdielové metódy pracujú väčšinou z dvoma vzorkami a ich úlohou je preukázať rozdiel medzi hodnotenými vzorkami. Vyhodnocujú sa pomocou tabuliek. Pri poradových metódach sa miesto bodových hodnôt vytvorí poradie a vzorky sa štatisticky kvalifikujú pomocou neparametrických metód. Toto hodnotenie je veľmi vhodné pre laickú komisiu. Stupnicová metóda na rozdiel od poradovej pracuje z bodovými hodnotami, veľa krát sprevádzanými slovným popisom. Stupnicová metóda sa využíva pri rôznych spotrebiteľských testoch ale i laboratórnej senzorickej analýze.

Kľúčové slová: senzorická analýza, senzorická metóda, senzorický test, rozdielová metóda, poradová metóda, bodová stupnica

Abstract

There are a lot of ways how to use a sensory analysis methods. In this article we focused on difference testing, ranking and scaling methods. Difference testing are trying to find a difference between two samples. Most common of them are paired, duo-trio and triangle test. For statistic conclusions we used the tables of correct answers. Ranking is very popular for naive and not experienced panellists. The assessors made a rank of their choice and used nonparametric statistical methods for results afterwards. Scaling used a point scales, lot of times with word description. This type of test is commonly used for consumer testing, but using of it in lab sensory analysis is very popular, too.



Keywords: sensory analysis, sensory method, sensory test, difference testing, ranking, point scales.

Metódy senzorickeho hodnotenia

Pre dosiahnutie objektívneho senzorickeho hodnotenia je potrebné okrem prípravy hodnotených vzoriek a normám vyhovujúceho senzorickeho laboratória, zvolať školených hodnotiteľov a v neposlednom rade zvoliť vhodnú hodnotiacu metódu, pričom treba prihliadať na charakter a počet vzoriek (potraviny), ale i na počet a úroveň hodnotiteľov.

Pod pojmom senzoricke metóda označujeme širšiu činnosť pri zmyslovom hodnotení potravín, ktorá zahŕňa výber testu na dosiahnutie sledovaného zámeru, zhodnotenie výsledkov a z toho vyplývajúcich záverov.

Pod pojmom senzoricke test rozumieme spôsob zisťovania jednej alebo viacerých organoleptických vlastností potravín s ich prípadnou kvantifikáciou.

Senzoricke metóda je nadradená pojmu senzoricke test. Na hodnotenie potravinárskych produktov sa používa celý rad rôznych testov, ktorými sa určujú:

- rozdiely v kvalite alebo
- poradie a intenzita jednotlivých ukazovateľov,
- prípadne sa nimi sleduje preferencia, obľúbenosť či zaradenie výrobkov do tried kvality.

Medzi najčastejšie používané metódy senzorickej analýzy môžeme zaradiť:

1. Rozdielovú metódu, kam zaraďujeme

- **párový (duálový) test** – je klasická jednoduchá skúška na určenie rozdielnosti dvoch vzoriek, výrobkov, ktoré sa vyrobili odlišnými technologickými postupmi alebo boli vyrobené z rozdielnych surovín, pričom obe vzorky sú považované za rovnocenné. Cieľom testu je odpovedať na otázku *či hodnotiteľ zistil nejaký rozdiel medzi vzorkami*. Výhodou testu je jeho jednoduchosť, ktorá nevyžaduje dôkladné zaškolenie posudzovateľov, ale na druhej strane nevýhodou je, že možno len s 50 % pravdepodobnosťou dosiahnuť správneho výsledku náhodným rozhodnutím. Výsledky hodnotiteľov sa sčítajú a porovnávajú s tabuľkou, ktorá udáva, koľko kladných odpovedí je potrebné dosiahnuť, aby sa rozdiel v kvalite mohol považovať za preukazný,
- **trojuholníkový (triangel) test** – je pomerne častým spôsobom hodnotenia – zisťovania rozdielov jedného alebo viacerých ukazovateľov kvality vzoriek. Pri posudzovaní sa



hodnotené vzorky tvoria trojice, z ktorých sú dve vzorky rovnaké a jedna je odlišná. Je možno podať 6 kombinácií vzoriek. Skúška je o niečo náročnejšia a vyžaduje zaškoleného hodnotiteľa. Pravdepodobnosť správneho výsledku je 33,3 %,

- **dvojpárový (duo-trio) test** – patrí k najstarším testom senzorickej analýzy. Na rozdiel od predchádzajúcich dvoch zahŕňa aj podanie štandardu. Cieľom hodnotiteľa je určiť, ktorá vzorka z páru neznámych vzoriek je zhodná so štandardom. Pravdepodobnosť správneho výsledku je 50 %. Nevýhodou daného testu je potreba veľkého množstva vzoriek ako aj jeho časová náročnosť,
- **jednostimulový test (test jednej vzorky, skúška „A – nie A“)** – pri tejto skúške sa štandard predloží hodnotiteľom pred samotným hodnotením a pri posudzovaní neznámych vzoriek už nie je k dispozícii. Následne sa hodnotia anonymné vzorky, ktoré sa porovnávajú s cieľom rozhodnúť o zhode alebo rozdiely so štandardom. Táto skúška sa používa pomerne často pre praktické kontrolné účely, pre každodenné sledovanie výroby, pre porovnanie s výrobkami iných podnikov, ale tiež pre vedecké a vývojové účely. Obdobným typom testu je hodnotenie rozdielu od štandardu **dvojestimulovou skúškou**, pri ktorej sú hodnotiteľovi poskytnuté neanonymne dve vzorky – štandardy, ktoré sa potom porovnávajú s neznámymi vzorkami v náhodnom poradí s cieľom určenia zhody s jedným alebo druhým štandardom,
- **skúška dve z piatich** vyžaduje skúsených hodnotiteľov, ktorí pri hodnotení dostanu sadu 5 vzoriek – tri rovnaké a dve odlišné. Cieľom je rozdeliť vzorky do dvoch skupín s rovnakými vlastnosťami.

Náročnejším typom skúšky je **skúška štyri z desiatich**, ktorá kladie veľké nároky aj na dlhoročných skúsených hodnotiteľov. Hodnotí sa 10 vzoriek, z ktorých sú 4 vzorky A a 6 vzoriek B. Všetky spomenuté metódy sa vyhodnocujú pomocou štatistických tabuliek uvedených v konkrétnych normách.

2. **Poradová metóda**, ktorá patrí medzi klasické metódy senzorickeho hodnotenia. V princípe ide o rozdelenie skúmaných vzoriek do skupín na základe sledovania vplyvu technologického, skladovacieho, transportného či iného zásahu na čiastkovú alebo celkovú zmyslovú kvalitu suroviny alebo finálneho výrobku. Metóda nepoužíva bodové hodnoty pre konkrétne hodnotené atribúty, ale priamo prevádza skupinu výrobkov alebo



ich vlastností na poradie (prvý v chuti, druhý v chuti... posledný v chuti). Takto dosiahnuté výrobky sa spracujú pomocou neparametrických metód. V prípade hodnotenia dvoch vzoriek je to Znamienkový alebo Wilcoxonov test. V hodnoteniach troch a viac vzoriek Friedmanov alebo Kruskal-Wallisov test (Bower, 1997).

3. Stupnicová metóda je najvýznamnejšou a najčastejšie používanou metódou v senzorickej analýze, z ktorej tzv. bodové hodnotenie sa začalo používať už v roku 1934 na hodnotenie mlieka.

V podstate sa rozoznávajú dva typy stupníc:

- **stupnice intenzitné** na posúdenie intenzity určitej vlastnosti,
- **stupnice hedonické** na posúdenie stupňa prijateľnosti, príjemnosti.

V oboch prípadoch môžu byť stupnice:

➤ **kategorové** sú jednoduché stupnice slúžiace na zaradenie vzorky do určitej skupiny, napr. slané – sladké,

➤ **bodové stupnice**, ktoré môžeme ďalej rozdeliť na popisné slovné a číselné, resp. kombinované. Bodové testy sú založené na psychologicko-fyziologickom hodnotení. Podstatou týchto testov je, že vybraným kvalitatívnym ukazovateľom, ktoré sú najdôležitejšie z hľadiska charakteru výrobku, sa priradí maximálny počet bodov. Podľa poklesu kvality sa potom úmerne body znižujú. Suma všetkých dosiahnutých bodov vyjadruje celkovú kvalitu výrobku.

Bodovým testom sa skúma každý určený deskriptor, či už všeobecne alebo čiastkovo. Otázkou ostáva voľba počtu bodov. B zahraničí sa využívajú mnohobodové stupnice, napr. 0 – 100 bodov, ktoré sa však môžu považovať za menej presné, preto sa uprednostňujú nízkobodové stupnice, do 10 bodov, najčastejšie 5 alebo 9-bodové,

➤ **grafické stupnice** – ich používanie v poslednej dobe vzrástlo, najmä pri hodnotení intenzity. Stupnica predstavuje úsečku určitej dĺžky (najčastejšie 100 mm), pričom výsledok sa zaznamená vyznačením určitého bodu, ktorého poloha je úmerná intenzite daného znaku.



Úsečky môžeme rozdeliť na:

- štruktúrované, ktorá je rozdelená na niekoľko bodov s popisom danej vlastnosti, znaku,
- neštruktúrované, kde je naznačený len smer intenzity daného znaku.

➤ **bezrozmerné (pomerové) stupnice**, pri ktorých je úlohou hodnotiteľa vyjadriť koľko % intenzity daného znaku neznámej vzorky zodpovedá intenzite daného znaku u štandardu, ktorý vyjadruje 100 %. Následne spracované dáta podliehajú testov normality a výber vhodnej štatistickej metódy má esenciálny dopad na korektnosť výsledkov. (Bower, 1997). Pre porovnanie dvoch vzoriek sa použije t-test a pre prípady viacerých vzoriek analýza rozptylu. V nutných prípadoch je potrebné použiť už spomenuté neparametrické testy.

Zoznam použitej literatúry

1. **BOWER, A. J.** 1997. *Statistic for food science IV: Two sample tests*, January/February 1997. 39-43 s. MCB University Press. ISSN 0034-6659.
2. **BOWER, A.J.** 1997. *Statistic for food science V: Comparison of many groups (part A)*, March/April 1997. 78-84 s. MCB University Press. ISSN 0034-6659.
3. **HORČIN, V.** 2002. *Senzorické hodnotenie potravín*. Nitra : SPU, 2002, 139 s. ISBN 80-8069-112-6.
4. **INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H.** 2001. *Senzorická analýza potravín*. Brno : MZL, 2001, 201 s. ISBN 80-7157-283-7.
5. *ISO 4120:2004 - Sensory analysis - Methodology - Triangle test.*
6. *ISO 10399:2004 - Sensory analysis - Methodology - Duo-trio test.*
7. *ISO 5495:2005 - Sensory analysis - Methodology - Paired comparison.*
8. *ISO 8587:1988 - Sensory analysis - Methodology - Ranking.*
9. *ISO 4121: 2003 - Sensory analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales*
10. *ISO 8588:1987 - Sensory analysis -- Methodology -- "A" - "not A" test.*
11. **POKORNÝ, J.** 1993. *Metody sensorické analýzy potravín a stanovení sensorické jakosti*. Praha : ÚZPI, 1993, 196 s. ISBN 80-85120-34-8.
12. **POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F.** 1997. *Senzorická analýza potravín. Laboratorní cvičení*. VŠCHT : Praha, 1997, 60 s. ISBN 80-7080-278-2.
13. **PRÍBELA, A.** 1991. *Analýza potravín*. Bratislava : STU, 1991.
14. **PRÍBELA, A., KOSNÁČOVÁ, J., PRIBULOVÁ, J.** 2006. *Hodnotenie potravín*. In Held, Ľ. a kol. 2006. *Teória a prax výchovy k zdravej výžive v školách*. Bratislava : Typi, 2006, s. 327 -353. ISBN 80-8082-077-5.



Citácia článku podľa ISO 690-2:

PAVELKOVÁ, A. - VIETORIS, V. 2008. Senzorická analýza v potravinárstve III. [Sensory Analysis in Food Industry III]. In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09]. s. 27 - 32. Dostupné na internete:

<http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf>. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

E-mail: vladimir.vietoris@afnet.uniag.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Zber úrody, ošetrovanie a konzervácia gaštanov počas skladovania

Harvesting, treatment and conserving of chestnuts during the storage

Tarinová, Denisa. ¹

¹Ústav ekológie lesa Zvolen SAV, Pobočka biológie drevín Nitra

Abstrakt

Gaštany (*Castanea sativa* Mill.) sa vyznačujú extrémne chýlostivými plodmi, ktoré ľahko podliehajú mikroskopickým hubám: počas skladovania sa rýchlo vysušujú a sú často napadané plesňami prípadne hmyzom. V mnohých oblastiach Európy sa znovu propaguje obnovenie potreby týchto plodov, a preto by sme mali klásť dôraz aj na poznatky, ktoré sa týkajú zberu úrody ako aj ošetrovania čerstvých gaštanov po zbere. Dôležité je použitie efektívnej techniky, ktorá je dlhodobá a ekonomicky výhodná.

V práci sa pokúsime priblížiť najnovšie poznatky o ošetrovaní, skladovaní a konzervovaní čerstvých gaštanov v prístupnej forme a taktiež aj stručný popis rozličných zberových techník, ktoré sa používajú pri zbere.

Kľúčové slová: gaštany, úroda, ošetrovanie, skladovanie

Abstract

Chestnuts (*Castanea sativa* Mill.) are very well known because of (characterized by) their delicate fruits which are prone to mould: during their storage they easily and quickly get dry and they are often attacked by moulds or insect. In many areas of Europe a big interest in these fruits was monitored, therefore we should lay emphasis on the knowledge relating to the pickup of chestnut fruits as well as taking care of fresh chestnuts after the pickup. The usage of effective technique which is long-lasting and economically profitable, is crucial (important) in this process.

In this article, we will try to clarify (outline) the newest information about the treatment, storage and conserving of fresh chestnuts in an accessible way and also we will mention the different ways of picking them up.

Key words: chestnuts, crop, treatment, storage



Úvod

Gaštan jedlý (*Castanea sativa* Mill.) patrí do čeľade bukovité (*Fagaceae*). Plodom je tobolka, ktorá obsahuje 2-3 veľké pologuľaté gaštany. Jadro plodu gaštana je tvorené dužinatými klíčovými listami embrya (kotyledóny), prípadne dvoch alebo viac embryí (pri dvoch a viac semenách v jednom plode), na ktorých je tesne priľnuté blanité osemenie. Semeno alebo viac semien je obalené jedným kožovitým pichľavým oplodím (Cupula), ktoré sa vytvára zo steny semenníka a v čase zrelosti plodov má typickú hnedú až gaštanovú farbu, prípadne odtiene týchto farieb. Ľahkosť odlupovania osemenia od jadra (klíčnych listov) je dôležitým technologickým znakom kvality plodov. Po dozretí sa otvorí osemenie a plod sa uvoľní v oblasti blanitého osemenia (**Conedera, Jermini, Sassella, Sieber, 2004**).



Zber úrody

Gaštany dosahujú zrelosť v rôznych časových intervaloch, závisí to predovšetkým od odrody a klimatických podmienok prostredia. Plody môžu dozrievať aj niekoľko týždňov **Romano et al. (1989)**.

Pre optimálny zber úrody by mali byť dodržané nasledovné opatrenia, aby nedošlo k poškodeniu plodov:

- Ošetrovanie a čistenie pôdy pod stromami; plody, ktoré spadnú na zem, boli dobre viditeľné
- Popadané plody čím skôr pozbierať zo zeme, najlepšie každý deň, pretože hrozí napadnutie mikroskopickými hubami alebo ich vysušenie
- Zabrániť poškodeniu plodov počas zberu úrody. Aj minimálne poškodenie, ako rana na osemení môže uľahčiť prienik hubového ochorenia **Monarca et al. (2002)**
- Včasné zhadzovanie nepoužiteľných plodov – prebierka plodov (nedozreté, prázdne, malé alebo červivé) sa odstráni



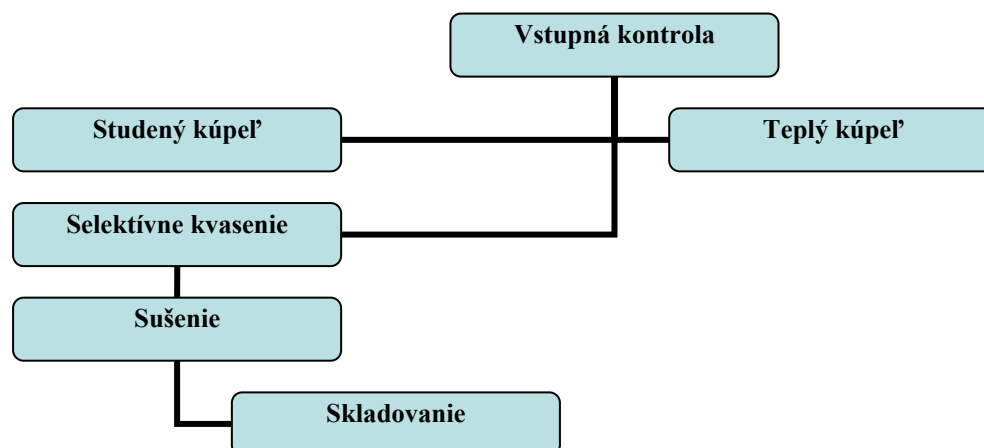
Zber úrody dnes predstavuje najdrahšiu časť produkcie, ktorá môže dosiahnuť až 60% predajnej ceny. Väčšinou sa používa vo výrobe tradičný ručný zber plodov, niektoré podniky vo svete využívajú pri zbere gaštanov záchytné siete. Zavesia sa pod stromy a síce 4 až 6 m široké pásy v smere padania plodov vo výške 1,2 až 1,6 m. Pri použití sietí sú plody lepšie chránené pred poškodením a umožňujú rýchlejší zber plodov.

Pri zbere gaštanov sa môže použiť aj mechanický zber. Dodnes sú využívané 2 typy zberačov: je to takzvaný Sací stroj (plody sú vsaté pomocou hadice priamo zo stromu) a Zberací stroj (plody sú zberané kefami). Mechanický zber sa využíva málo, pretože je veľmi nákladný.

Spracovanie gaštanov po zbere

Gaštany musia byť hneď po zbere čo najrýchlejšie ošetrené, aby sa nezvýšila premena látok a v kombinácii s eventuálne zlými skladovacími podmienkami môžu spôsobiť fermentáciu alebo nežiaduce vysušenie plodov (Cavargna, 1992). Všetky opatrenia, ktoré sa vykonávajú po zbere vedú k tomu, aby sa zabezpečili výborné chuťové vlastnosti gaštanov a aby sa udržala čo najdlhšie ich výživná hodnota.

V posledných desaťročiach sa objavujú nové priemyselné techniky, ktoré sa využívajú pri konzervovaní a tým sa zabezpečí čerstvosť gaštanov aj pri dlhšom skladovaní. Priemyselné spracovanie gaštanov spočíva z nasledovných operácií:





Studený kúpeľ – studená hydroterapia a teplý kúpeľ nazývaný aj teplá hydroterapia alebo termohydroterapia sú dve metódy, ktoré sa vykonávajú po zbere gaštanov. Väčšinou sa použije len jedna z nich, málokedy obidve. Každá z týchto metód má svoje klady i zápory. Veľmi dôležitá pri ošetrovaní plodov je odborná realizácia operácií; nesprávny pomer medzi vodou a gaštanmi alebo ak príliš dlho zostanú gaštany v studenej vode, to všetko môže viesť k poškodeniu chuťových vlastností plodov a taktiež môžu rýchlejšie podliehať plesnieniu. Príliš vysoká teplota počas termohydroterapie môže viesť k denaturalizácii ovocných proteínov a tým sa znižuje skladovacia doba gaštanov. Aj sušenie plodov po spracovaní je veľmi dôležité, pretože vlhké gaštany sú počas konzervovania často infikované hubovými chorobami (**Breisch, 1993**).

Existujú aj alternatívne metódy ošetrovania (sterilizácia pomocou brómetylom alebo ošetrovanie koncentrovaným CO₂), ktoré majú priaznivý účinok, pretože gaštany sa po ošetrovaní nemusia sušiť.

Konzervácia

Po ošetrovaní a spracovaní sa gaštany uskladnia v optimálnych podmienkach tak, aby zostali svieže a zdravé počas skladovania a nedošlo k nežiaducej látkovej premene, k zmene tlaku alebo k vzniku hubových ochorení. Počas skladovania sa vykonávajú pravidelné kontroly zdravotného stavu gaštanov. Vo veľkovýrobe bývajú gaštany uskladnené v chladiacich boxoch pri teplote 0 až 2 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu 85 – 90% (**Giacalone, Bounous, 1993**). Každých 7 dní sa prevrstvujú a vykonávajú sa fytošantárne kontroly ich zdravotného stavu. Počas skladovania sa rôzne mení hmotnosť a obsah vody v plode, pri nízkych teplotách sa znižuje obsah škrobu a plynule sa zvyšuje obsah sacharózy, závisí to od odrody a použitých techník ošetrovania., I keď zvýšený obsah sacharózy nie je jediný faktor, ktorý je zodpovedný za chuť, ale všeobecne platí, že sladšie gaštany chutia lepšie (**Nomura et al. 1995, Bassi et al. 2002**).

Konzervačná teplota pod bodom mrazu môže prispieť k tomu, aby sa zabránilo vzniku hubových chorôb: tieto podmienky sú však technicky náročné a pre kvalitu výrobkov nie úplne bez rizika (**Breisch, 1993**). Dnešné skúsenosti dokazujú, že konzervácia chladením pri teplote od 0 do 2 °C po termo- alebo hydroterapii garantuje dobrú kvalitu skladovania produktu počas 90 dní a viac dní.

Existujú taktiež aj alternatívne spôsoby konzervácie, ktoré dokážu sčasti nahradiť doošetrenie plodov. Jedna takáto metóda sa skúšala vo Francúzsku, ide o skladovanie gaštanov v riadenej atmosfére. Spočíva v modifikácii obsahu kyslíka a oxidu uhličitého vo



vzduchu chladiaceho boxu (napr. teplota medzi 0-2 °C, relatívna vlhkosť vzduchu 95%, kyslík 2% a oxid uhličitý 20%, **Breisch, 1993**). Ďalšia metóda, ktorá sa dá použiť pre dlhodobé skladovanie gaštanov, je mrazenie pri teplote -18 až -20 °C a relatívnej vlhkosti vzduchu 80-90%. Táto metóda je určená pre produkty prvej triedy, ktoré sa využívajú v cukrárenskej výrobe a môže sa použiť pri celých ale i krájaných gaštanoch.

Obidva hore uvedené spôsoby sú z technického i ekonomického hľadiska dosť nákladné.

Záver

Čerstvé gaštany ľahko podliehajú mikroskopickým hubám a preto je veľmi dôležité, aby sa zachovala ich nutričná hodnota v priebehu celého výrobného procesu, to znamená od zberu až po predaj. Správne ošetrené gaštany si ponechávajú svoj obsah vody dlhšie ako neošetrené alebo len čiastočne ošetrené. Vďaka týmto metódam sa ku konzumentovi dostávajú zdravé a čerstvé gaštany bez poškodenia aj po dvoch mesiacoch skladovania. Rozdiel je viditeľný, ak človek neskonzumuje gaštany hneď, ale ich uschová na dobu minimálne týždeň a viac. Počas tohto obdobia sa začnú vznikať a prejavovať sa škody na neošetrených plodoch. Gaštany sa javia zvonka ako zdravé, ale vo vnútri plodov sa môžu nachádzať larvy škodcov.

Ošetrovanie gaštanov po zbere by sme nemali brať ako len doplnkové náklady, ale ako nevyhnutnú investíciu. Výrobca uprednostňuje množstvo a kvalitu plodov a konzument zase chuťové vlastnosti. Vďaka skladovaniu gaštanov v optimálnych podmienkach sa predpokladá zvyšujúci sa dopyt po tomto produkte vo svete.

Zoznam použitej literatúry

1. **BASSI, D. – CASIRAGHI, M.C. – MAGNANI, I. – VERCESI, A. – DELAIDELLI, G.** 2002. Effetto dei trattamenti post-raccolta e dei metodi di conservazione sulla qualità delle castagne. In *Atti del convegno nazionale sul castagno*, Marradi 25-27, ottobre 2001, p. 244-249.
2. **BREISCH, H.** 1993. Harvest, storage and processing of chestnuts in France and Italy. In *Antognozzi, E. (ed) International Congress on chestnut*, Spoleto, Italy. 20-23 October 1993, p. 429-436.
3. **CAVARGNA, M.** 1992. La lavorazione del frutto fresco. Camera di commercio industria, artigianato, In *Atti del Convegno nazionale sulla castanicoltura da frutto*. Avellino, 21 e 22 ottobre 1988, p. 351-365.
4. **CONEDERA, M. – JERMINI, M. – SASSELLA, A. – SIEBER, T.N.** 2004. Ernte, Behandlung und Konservieren von Kastanienfruchten. In *WSL – Merkblatt für die Praxis*, Forschungsanstalt WSL CH-8903 Birmensdorf, Vol. 38, 2004, ISSN 1422-2876.
5. **GIACALONE, G. – BOUNOUS, G.** 1993. Tradizioni ed innovazioni nella trasformazione e nell'utilizzo delle castagne. In *Monti boschi*. Vol. 44, No. 5, p. 33-41.
6. **MONARCA, D. – BIONDI, P. – PANARO, V.** 2002. Introduzione di nuove tecniche di raccolta meccanica ed influenza sulla qualità delle castagne. In *Atti del Convegno nazionale sul castagno*, Marradi 25 e 27 ottobre 2001, p. 156-161.
7. **NOMURA, K. – OGASAWARA, Y. – UEMUKAI, H. – YOSHIDA, M.** 1995. Change of sugar content in chestnut during low temperature storage. In *Acta Hort.*, 1995, Vol. 398, p. 265-276.
8. **ROMANO, G. – BARONE, L. – ROTUNDO, G.** 1989. Possibilità di meccanizzazione della raccolta delle castagne. In *L'Informatore agrario*, 1989, Vol. 42, No. 41, p. 69-72.



Citácia článku podľa ISO 690-2:

TARINOVÁ, D. 2008. Zber úrody, ošetrovanie a konzervácia gaštanov počas skladovania. [Harvesting, treatment and conserving of chestnuts during the storage]. In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09]. s. 33 - 38. Dostupné na internete: <http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf>. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

E-mail: dentarinova@azet.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Kvalitné a bezpečné potraviny v strednej a východnej Európe v roku 2020 – od vízie k realite

Quality and safe food in 2020 in the Central and East Europe – from vision to reality

¹Dávidová, Lucia., ¹Strelecký, Ján.

¹BIC Group, spol. s r.o.

Abstrakt

Kvalita a bezpečnosť potravín majú na kvalitu života spotrebiteľov kľúčový dopad a práve pre to je táto otázka v centre pozornosti Európskej únie a jej politiky. V tomto článku popisujeme projekt 6. rámcového programu pre výskum a vývoj s názvom Futurefood6: Healthy and Safe Food for the Future – A Technology Foresight Project in Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Romania and Slovakia, ktorý sa zaoberá problematikou návrhu stratégie pre región strednej a východnej Európy v oblasti kvality a bezpečnosti potravín do roku 2020. Projekt využíva metódu technology foresight. Jej využitím zmapoval súčasnú situáciu v tejto oblasti v zúčastnených krajinách a snaží sa v spolupráci s národnými panelmi expertov navrhnuť víziu rozvoja potravinárskeho priemyslu v tomto regióne s cieľom zvýšiť kvalitu a bezpečnosť potravín. Výstupom projektu bude stratégia formulovaná do konkrétnych politických odporúčaní pre zodpovedné orgány štátnej správy v zúčastnených krajinách.

Kľúčové slová: kvalita potravín, bezpečnosť potravín, foresight, vízie

Abstract

Food quality and safety are crucial aspects of consumers' life and are, therefore, prime policy objectives of the European Union. This article describes the 6. Framework Programme project Futurefood6: Healthy and Safe Food for the Future – A Technology Foresight Project in Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Romania and Slovakia that intends to design the food quality and safety strategy for Central and East Europe in 2020. To achieve this ambitious aim the project exploits the method of technology foresight. Combining various foresight methods, the project achieved to map the current situation in this field in CEE and at the moment the project team tries in cooperation with national expert panels to design the common vision of development of the food industry in this region with the overall aim –



improve the food quality and safety. The output of the project will be the strategy with concrete political recommendations for responsible public authorities in partner countries.

Key words: food quality, food safety, foresight, visions

Stručne o projekte

Kvalita a bezpečnosť potravín majú na kvalitu života spotrebiteľov kľúčový dopad a práve pre to je táto otázka v centre pozornosti Európskej únie a jej politiky. Čoraz viac sa táto téma presadzuje aj v rámci medzinárodných projektov podporených zo zdrojov Európskej únie, či už sú zamerané priamo na výskum alebo na podporné aktivity. Jedným z projektov, ktorých hlavnou témou je otázka kvality a bezpečnosti potravín a najmä situácia v tejto oblasti v blízkej budúcnosti v krajinách strednej a východnej Európy je aj projekt Futurefood6: Healthy and Safe Food for the Future – A Technology Foresight Project in Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Romania and Slovakia, ktorý je realizovaný v rámci 6. rámcového programu pre výskum a vývoj implementovaného Európskou úniou. Do projektu Futurefood6 je zapojených deväť partnerov z ôsmich krajín vrátane Medzinárodnej organizácie OSN pre priemyselný rozvoj (UNIDO), ktorá je koordinátorom tohto ambiciózneho projektu. Jeho cieľom je využitím metódy *technology foresight* analyzovať súčasný stav kvality a bezpečnosti potravín v šiestich stredoeurópskych krajinách a najmä navrhnúť želanú situáciu v tejto oblasti v roku 2020, ktorá bude mať formu konkrétnych politických odporúčaní pre zainteresované krajiny.

Technology foresight - nástroj na „tvorbu“ budúcnosti

Technology foresight (vo voľnom preklade „predvídanie technológií“) patrí medzi nástroje na určovanie a analýzu budúcich možných stavov. Foresight umožňuje zohľadňovať rôzne vplyvy na vytváranie alternatívnych obrazov budúcnosti, ako sú napríklad ekonomické, sociálne, technologické, politické vplyvy a národné a sektorové záujmy. Jednou zo základných čít foresightu je *účasť (angažovanosť)* väčšieho počtu odborníkov a zainteresovaných inštitúcií v rôznych oblastiach týkajúcich sa expertízy, poznatkov a nazhromaždených vedomostí, ktorými sú napríklad spotrebiteľia, podniky, tvorcovia politik, obchodníci, technologickí experti a mimovládne organizácie. Cieľom jeho pozornosti je *dlhodobá perspektíva* – foresight je teda sondou do budúcnosti, čo prenáša projekt do strategickej roviny. Foresight si ďalej vyžaduje *intenzívnu komunikáciu* medzi zainteresovanými stranami, ktorá môže viesť k určitému konsenzu na základe hlavných



faktorov a hnacích síl, a spoločnej vízií o budúcnosti. Predpokladom realizácie foresightu je *vzájomná spolupráca a tvorba sietí (networking)* medzi zainteresovanými subjektami - intenzívna komunikácia medzi podnikateľmi, výskumníkmi a tvorcami politik vedie k bližšej spolupráci a tvorbe sietí rôzneho druhu, napríklad k vzniku kolaboratívnych tímov, ktoré budú riešiť spoločné technologické výskumno-vývojové a inovačné projekty v spolupráci so zástupcami z priemyslu a univerzít; ďalej sú to pravidelné diskusie medzi podnikateľmi a výskumníkmi na jednej strane a s politikmi na druhej strane, čo vyústí do nových, prepracovanejších politických smerníc. Dôležitým predpokladom pre realizáciu foresightu je, aby jeho účastníci cítili *záväzok* riadiť sa návrhmi vyplývajúcimi z procesu foresightu: účastníci intenzívneho dialógu a zúčastnení sa budú cítiť autormi myšlienok, ktoré predložili a takto budú ochotní koordinovať svoje budúce akcie s tvorcami politik, podnikateľmi, výskumníkmi, neziskovými organizáciami atď. Proces predvídania môže zredukovať neistotu, ktorú zúčastnení majú a to dôsledným vzájomným pochopením budúcich strategických zámerov toho druhého, založeným na zdieľanej vízii, ku ktorej dospeli v rámci spoločných rokovaní. Doterajšie skúsenosti ukázali, že predikovanie alternatívnych scenárov budúcnosti a vytvorenie cestovnej mapy aktivít (tzv. road-map) viedlo k pozitívnym výsledkom a preto aj v rámci tohto projektu sa aplikácia foresightu a jej nástrojov stala základnou bázou jeho riešenia. Proces foresightu je v súčasnosti už bežne rozšírenou metódou na kreovanie budúceho stavu regiónov, krajín, priemyselných sektorov či podnikov. Tým, že berie do úvahy viacero možných alternatív budúceho vývoja, ponúka v následnom dlhodobom horizonte po realizácii foresightu dostatok priestoru pre flexibilné prispôbenie sa danej situácii, keďže sa s ňou vo foresighte počítalo, hoci aj s vysokou mierou neistoty. Jedinečnou črtou foresightu je zainteresovanie celého spektra účastníkov do jeho procesu, čo zaručuje, že výsledný výstup vzíde z konsenzu verejnosti a nebude ťažké sa s ním stotožniť.

Foresight vo Futurefood6 - od scenárov k cestovnej mape

Konkrétne využitie foresightu v rámci projektu Futurefood6 je nasledovné: v každej zo šiestich partnerských krajín bol vytvorený národný expertný panel, ktorý sa zúčastňuje jednotlivých aktivít projektu a je odbornou základňou pre otázky kvality a bezpečnosti potravín v tej ktorej krajine. Keďže proces foresightu spája v sebe využitie kombinácie niekoľkých metód, návrh rozvoja potravinárskeho priemyslu v krajinách strednej a východnej Európy v roku 2020 vzíde zo scenárov, dotazníkov kľúčových potravinárskych technológií a osobných rozhovorov, vízií a road mappingu, ktorý navrhne postupnosť krokov



na dosiahnutie želaného stavu. Za pomoci odborníkov na problematiku „technology foresight“ zo Španielska a Rakúska pod vedením Organizácie spojených národov pre priemyselny rozvoj (UNIDO) a použitím vyššie spomínaných metód foresightu vízia budúceho želaného vývoja potravinárskeho priemyslu postupne nabera tvar, pričom jej definitívna podoba bude známa začiatkom roku 2009 a bude mať formu konkrétnych politických odporúčaní pre zodpovedné orgány štátnej správy v partnerských krajinách projektu.

Úvodná fáza projektu, realizovaná v prvej polovici roku 2007, bola venovaná navrhnutiu možných scenárov vývoja potravinárskeho priemyslu v krajinách strednej a východnej Európy do roku 2020, ktoré pomohli zúčastneným predstaviť si situáciu v kvalite a bezpečnosti potravín v širšom kontexte ekonomických a spoločenských zmien v horizonte 10-15 rokov. Zároveň mali scenáre za úlohu definovať hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú spoločenskú akceptáciu nových potravinárskych produktov ako aj dopady nových výrobných technológií. Hlavným prínosom scenárov a ich využitia vo foresighte je, že počítajú s rôznou mierou neistoty vývoja, ktorá je prirodzenou súčasťou reálneho života. Zároveň je to metóda dostatočne kreatívna a zaujímavá pre zapojenie širokého spektra účastníkov, ktorí nemusia byť výlučne úzko špecializovanými odborníkmi na problematiku, ktorú daný foresight práve rieši. Scenáre vo všeobecnosti zjednodušujú neskoršiu formuláciu vízií, keďže ponúkajú ucelené obrazy možného vývoja širšieho socio-ekonomického kontextu, z ktorých môžu dané vízie vychádzať. Po formulovaní problému, ktorým je v našom prípade zvýšenie kvality a bezpečnosti potravín v participujúcich krajinách a zohľadnení trendov, ktoré ovplyvňujú potravinársky priemysel a všetkých účastníkov s ním súvisiacich boli vytvorené štyri scenáre novej budúcej situácie v tomto regióne v roku 2020, ktoré dostali príznačné názvy:

1. **Spotrebiteľský raj** – scenár, v rámci ktorého v roku 2020 existuje v týchto krajinách fragmentovaný a sofistikovaný dopyt, ktorý je uspokojovaný výrobcami využívajúcimi najmodernejšie technológie v kontexte všeobecnej svetovej stability a pro-inovačnej klímy.
2. **Multinárrodný zlatý rybník** – tento scenár predpokladá v roku 2020 konzervatívnejší a homogénnejší dopyt ako predchádzajúci scenár, napriek tomu však ekonomické prostredie je priaznivé pre podnikanie, najmä pre expanziu nadnárodných potravinárskych spoločností a spotrebiteľ vyžaduje vysokú mieru kvality a bezpečnosti potravín.



3. **Frustrovaný spotrebiteľ** – scenár, v ktorom potravinársky priemysel nie je schopný uspokojovať potreby náročného spotrebiteľa, kvôli slabej inovačnej aktivite a nepriaznivej socio-ekonomickej situácii.
4. **Čierny obelisk** – tento scenár sa odohráva v prostredí homogénneho konzervatívneho dopytu a slabého rozvoja nových technológií a inovácií.

Pre každý z týchto scenárov vytvoril koordinátor tejto aktivity (španielsky partner OPTI) súhrn dopadov danej situácie na dodávateľský reťazec v potravinárskom priemysle, oblasť výskumu a vývoja (VaV), technickej infraštruktúry, spotrebiteľského správania, či dopady na kvalitu a bezpečnosť potravín. Jedným z informačných vstupov, ktoré boli využité pre tvorbu scenárov bol aj online dotazník kľúčových potravinárskych technológií a osobné rozhovory s cca 30 odborníkmi z oblasti kvality a bezpečnosti potravín v každej zo šiestich participujúcich krajín. Online dotazníka sa len za SR zúčastnilo viac ako 50 potravinárskych firiem, osobné rozhovory boli v SR vedené s 25 expertmi. Závety tejto aktivity boli zosumarizované v tzv. regionálnej správe pre šesť krajín strednej a východnej Európy a poskytli zaujímavé informácie o súčasnom stave kvality a bezpečnosti potravín v týchto krajinách, ako aj názor na najmodernejšie technológie využívané v potravinárskej výrobe. Na základe všetkých týchto informácií boli vytvorené štyri kompletne obrazy možného stavu potravinárskeho priemyslu vo všetkých jeho súvislostiach, čo vytvorilo ideálnu bázu pre ďalšiu projektovú aktivitu, ktorou bola tvorba vízií.

Súčasný stav kvality a bezpečnosti potravín v strednej a východnej Európe

Osobné rozhovory a online prieskum dal odpovede na otázky o súčasnom stave informovanosti o kvalite a bezpečnosti potravín všetkých účastníkov reťazca, či už sú to spotrebiteľia, politici, výrobcovia a i. Výsledky ukazujú na pomerne slabú informovanosť spotrebiteľov o tejto otázke a ich primárnej orientácii na cenu výrobku, avšak vo viacerých krajinách bol zaznamenaný trend rastúceho záujmu spotrebiteľov o kvalitu potravín, ktoré denne konzumujú. Takmer vo všetkých krajinách bola spomenutá silná pozícia veľkých obchodných reťazcov, ktoré deformujú ceny na trhu potravín a tlačia výrobcov do neúmerneho znižovania nákladov. Otázky v rámci prieskumu smerovali aj na súčasný stav vybavenia laboratórií a inštitúcií kontrolujúcich kvalitu a bezpečnosť potravín. Respondenti zo všetkých krajín sa zhodli na tom, že technický stav je postačujúci avšak stále nie je na takej úrovni ako v západnej Európe a je potrebné do neho investovať značné prostriedky. Legislatíva upravujúca kvalitu a bezpečnosť potravín je v niektorých krajinách striknejšia pre



domácich výrobcov ako v zahraničí, čo sťažuje domácim producentom pozíciu na trhu. Online prieskum kľúčových technológií zase definoval štyri konkrétne moderné technológie, ktoré boli respondentmi definované ako kľúčové vo všetkých zúčastnených krajinách. Sú nimi:

- 1. nové nedeštruktívne metódy a systémy kontroly potravín na páse** – integrované siete senzorov v továrňach na hodnotenie kvality a bezpečnosti potravín a zaznamenávanie ich zmien počas výroby,
- 2. technológia aktívneho obalu** schopného meniť priepustnosť alebo koncentráciu nestálych zložiek a plynov v obale počas skladovania potraviny alebo schopného pridať cez obalový materiál malé množstvá mikrobiálnych, anti-oxidačných či iných prísad vylepšujúcich kvalitu potraviny,
- 3. nové systémy balenia**, ktoré umožňujú naplno využiť výhody nových technológií balenia a lepších baliacich materiálov využívaných v modernej výrobe potravín,
- 4. nanomateriály** kontrolujúce dávkovanie rastových hormónov hospodárskym zvieratám.

Ďalšie otázky sa týkali vízií do roku 2020, v rámci ktorých respondenti pripísali dôležitú úlohu najmä rozvoju bio- a nanotechnológií, ako aj informačno-komunikačných technológií v potravinárskom priemysle, ako aj rozvoju „ekologicky priaznivého“ poľnohospodárstva. Výsledky tejto aktivity poslúžili ako vstupy pre finalizáciu scenárov a podklad pre tvorbu vízií potravinárskeho priemyslu v roku 2020. Celá regionálna správa vrátane národnej správy je k dispozícii u slovenského partnera projektu resp. na webovej stránke projektu.

Stredná a východná Európa v roku 2020 – líder na svetovom trhu s kvalitnými potravinami?

Na tvorbe vízií sa opäť zúčastnili národné panely expertov v rámci dvoch workshopov. Workshop v Prahe v apríli 2008 definoval štyri vízie potravinárskeho priemyslu v roku 2020 v regióne strednej a východnej Európy, čiže dal odpoveď na otázku kam by mal tento sektor ďalej smerovať. Vízia je jednou z metód foresightu, ktorá je výborným zdrojom inšpirácie pre formuláciu konkrétnych krokov na dosiahnutie stanoveného cieľa. Aby vízia naplnila tento účel, musí spĺňať tzv. SMART kritérium, čiže musí byť konkrétna, merateľná, dosiahnuteľná, relevantná a viazaná na konkrétne časové obdobie (S – specific, M – measurable, A – achievable, R – relevant, T – time-bound). Aby mala daná vízia naozaj zmysel, musí sa s ňou stotožniť väčšina zúčastnených. Spoločne zdieľaná vízia totiž môže prelomiť lineárny vývoj



daného sektora (v prípade sektorového foresightu) a viesť k inovatívnym riešeniam či prevratným technologickým zmenám. Na základe vyššie zmienených vstupov sa účastníci workshopu zhodli na týchto víziách potravinárskeho priemyslu v krajinách strednej a východnej Európy v roku 2020:

1. V roku 2020 budú v regióne strednej a východnej Európy dostupnejšie vysokokvalitné výrobky špecifické pre tento región – táto vízia vzišla z názoru, že v regióne strednej a východnej Európy existuje značný dopyt po kvalitných lokálnych výrobkoch, ktorý nie je dostatočne uspokojený.
2. V roku 2020 bude región strednej a východnej Európy jedným z lídrov na svetovom trhu s kvalitnými a zdraviu prospešnými potravinami/organickými potravinami – experti prítomní na workshope sa nevedeli zhodnúť, či „organický“ je ekvivalent pre „kvalitný a zdraviu prospešný“, preto znenie tejto vízie bolo ponechané na národné workshopy, ktoré sa následne konali v každej zo šiestich krajín.
3. V roku 2020 bude pre krajiny strednej a východnej Európy podpora VaV prioritou v národných rozvojových stratégiách – otvorenou otázkou zostalo, či zamerať túto víziu len na podporu VaV v rámci funkčných potravín alebo ju sústrediť na VaV ako taký.
4. V roku 2020 bude potravinársky priemysel v strednej a východnej Európy poznatkovo orientovaný – vrátane zavedenia informačno-komunikačných technológií do poľnohospodárstva, výroby, spotreby.

Keďže nie všetky vízie boli jednotne prijaté a v rámci niektorých zostali otvorené otázky, v každej zo šiestich participujúcich krajín sa v priebehu leta uskutočnili národné workshopy, ktoré tieto vízie potvrdili resp. upravili. Na národných workshopoch experti diskutovali o navrhnutých indikátoroch merajúcich dosiahnutie daných vízií, možných prekážkach ich dosiahnutia, či krokoch potrebných k ich dosiahnutiu v oblasti národných politík, VaV, spoločných aktivít v rámci regiónu a pod. Takto overené vízie budú podkladom pre následnú aktivitu, ktorou je road-mapping, v rámci ktorého budú navrhnuté konkrétne kroky pre dosiahnutie daných vízií.

Záver

Foresight v rámci projektu bude zavŕšený spracovaním všetkých čiastkových výstupov a záverov projektu a formuláciou konkrétnych politických odporúčaní pre zodpovedné inštitúcie v zúčastnených krajinách. Závery projektu budú predstavené širšej politickej aj



odbornej verejnosti na záverečnej konferencii, ktorá sa uskutoční koncom januára 2009 vo Viedni. Viac informácií o projekte Futurefood6 ako aj niektoré publikovateľné čiastkové výstupy sú k dispozícii na stránke www.futurefood6.com.

Citácia článku podľa ISO 690-2:

DÁVIDOVÁ, L. – STRELECKÝ, J. 2008. Kvalitné a bezpečné potraviny v strednej a východnej Európe v roku 2020 – od vízie k realite. [Quality and safe food in 2020 in the central and East Europe – from vision to reality] In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09]. s. 39 - 46. Dostupné na internete: <http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf>. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

Ing. Lucia Dávidová BIC Group, spol. s r.o., Zochova 5, 811 03 Bratislava, davidova@bicba.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Morské probiotiká voči kmeňu *Vibrio harveyi*

Marine probiotics against strain *Vibrio harveyi*

Trejos Jimenez J¹, Moriñigo M.A²

¹ Ústav biochemickej technológie, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 812 37, Bratislava, Slovenská republika

² Ústav mikrobiológie, Prírodovedecká fakulta, Universidad de Málaga 29071-Málaga, Španielsko

Abstrakt

Vodné živočíchy sa odlišujú od suchozemských, u ktorých bol navrhnutý koncept probiotík. Možno povedať, že okolité životné prostredie má u vodných živočíchov väčší vplyv na zdravie ako u živočíchov suchozemských. Prvoradým zámerom aplikácie probiotík je udržanie alebo znovunastolenie priaznivého vzťahu medzi užitočnými mikroorganizmami a patogénmi tvoriacimi črevnú mikroflóru rýb. Od vhodného probiotika sa očakávajú rôzne špecifické vlastnosti umožňujúce realizáciu užitočných efektov voči hostiteľovi.

Kľúčové slová: probiotik, *Vibrio harveyi*, quorum sensing

Abstract

Aquatic organisms differ from the terrestrial ones, for which the probiotic concept was created. We may say, that the surrounding environment in the case of aquatic animals has greater influence upon their health as compared to the terrestrial organisms. The primal purpose of the probiotic application is to maintain or reestablish the favorable relation between the beneficial microorganisms and the pathogenic ones constituting the enteral microflora of the fish. It is expected that the adequate probiotic presents specific properties enabling the useful effects towards the host.

Key words: probiotic, *Vibrio harveyi*, quorum sensing

1. Úvod

Koncept probiotika vznikol na základe pozorovaní Mečnikova v roku 1907 a štúdií kompetitívneho vytesňovania realizovaných autormi Nurmi a Rantala v roku 1973. V roku



1965 použili po prvýkrát Lilly a Stillwell termín probiotikum na pomenovanie produktov žalúdočného kvasenia (**Lilly, Stillwell, 1965**). Toto pomenovanie je odvodené z dvoch slov, latinsky *-pro-* znamená pre, a grécky *-bios-* znamená život. Pozorovania boli založené na variáciách črevnej flóry ovplyvnenej stresujúcimi faktormi, ako je teplota, populačná hustota a umelá strava, odzrkadľujúcich sa v strate apetítu, ochoreniach a redukcii rastu (**Fox, 1988, Fuller, 1992**). Takto možno definovať probiotikum ako živý mikrobiálny potravinový prídavok prispievajúci k rovnováhe črevnej flóry, napomáhajúci kontrole patogénnych mikroorganizmov stimuláciou imunitného systému, okysľujúci črevný obsah a zabezpečujúci prínos užitočných vitamínov a enzýmov prispievajúcich k lepšiemu rozkladu konzumovanej stravy. Uvedené mikroorganizmy realizujú svoju aktivitu mechanizmami antagonizmu zabraňujúcemu množeniu patogénov a tvorbe toxínov, na základe kompetície o živiny a o miesta adhérence. Termín probiotikum sa používalo predovšetkým u Gram-pozitívnych baktérií druhu *Lactobacillus*. Kyslé mliečne baktérie môžu prechodne kolonizovať črevá a prežívať počas prechodu črevami, navyše pomocou adhérence na epitel modifikujú imunitnú odpoveď hostiteľa (**Schiffirin et al., 1997**). Salmien a jeho spolupracovníci oddelili definíciu probiotika od potravín a zbavili ju označenia živý mikroorganizmus pomocou konceptu, že "probiotikum je akýkoľvek mikrobiálny prípravok, nie nevyhnutne živý, alebo komponenty mikrobiálnych buniek s užitočným efektom na zdravie hostiteľa" (**Salminen et al., 1999**). Vývoj uvedených definícií preukazuje, tak ako už naznačil Clancy, že u väčšiny probiotík nie sú dostatočne známe mechanizmy ich účinkov (**Clancy, 2003**).

2. Probiotikum a vodohospodársky chov

Vodné živočíchy sa odlišujú od suchozemských, u ktorých bol navrhnutý koncept probiotík. Možno povedať, že okolitú životnú prostredie má u vodných živočíchov väčší vplyv na zdravie ako u živočíchov suchozemských. Jedná sa o studenokrvné živočíchy, u ktorých pridružená mikroflóra značne varíruje podľa zmeny teploty a slanosti. Premennivosť vodných mikroorganizmov podporuje rozšírenie konceptu probiotika na živé mikrobiálne prípravky používané na úpravu vodných nádrží, navrhnuté Moriartym (**Moriarty, 1998**).

Intenzívne interakcie medzi prostredím chovu a chovaným vodným živočíchom vysvetľujú skutočnosť, že mnohé probiotiká sú získavané z chovného prostredia a nie priamo z potravy, ako presadzoval Fuller vo svojej definícii (**Fuller, 1989**). Na základe danej skutočnosti navrhol Verschuere definíciu probiotika aplikovanú na vodohospodársky chov, ako živý mikroorganizmus s pozitívnym efektom na hostiteľa, alebo prostredie chovu,



mechanizmom zlepšenia využitia potravy alebo jej nutričnej hodnoty, alebo odpovede hostiteľa na choroby, alebo kvalitu jeho životného prostredia (**Verschuere, et al., 2000**).

Podľa tejto definície môžu probiotiká zahrňovať mikroorganizmy zabraňujúce množeniu patogénov v čreve, povrchoch alebo chovnom prostredí, zlepšujúce kvalitu vody, zúžitkovanie potravy prispením k jej tráveniu alebo stimulujúce imunitnú odpoveď hostiteľa.

V humánnej medicíne a v chove suchozemských živočíchov sa aplikácia probiotík obmedzuje na predstaviteľov kyslých mliečnych baktérií, predovšetkým druhov rodu *Lactobacillus*. V kontraste s týmto probiotiká pripravované pre použitie vo vodohospodárskom chove zahŕňajú širokú škálu Gram-pozitívnych a Gram-negatívnych baktérií (**Irianto, et al., 2000**).

Prvá aplikácia probiotík v chove vodných živočíchov bola realizovaná v 80. rokoch minulého storočia s rýchlym rastom záujmu o ich využitie. Jednými z prvých aplikovaných mikroorganizmov boli kyslé mliečne baktérie, avšak hodnotených bolo mnoho ďalších pre použitie ako probiotiká vodných živočíchov (**Ringo, Gatesoupe, 1998**). V súčasnosti existujú na trhu bakteriálne zmesi, uvádzané do vodohospodárskeho chovu ako krmivá alebo ako súčasť krmiva (Tab. 1).

Tabuľka 1 Baktérie použité vo vodohospodárskom chove pre produkciu probiotík.

Probiotikum	Citácie
<i>Aeromonas media</i>	Gibson et al. (1998) Gibson (1999)
<i>Bacillus species</i>	Moriarty (1998) Kennedy et al. (1998)
<i>Bacillus toyoi</i>	Chang a Liu (2002)
<i>Enterococcus faecium SF68</i>	Chang a Liu (2002)
<i>Lactobacillus species</i>	Gatesoupe (1994) Gildberg et al. (1997) Gildberg et al. (1998) Robertson et al. (2000) Ringo et al. (2000) Nikoskelainen et al. (2001b) Villamil et al. (2003)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Gram et al. (1999) Holstrom a Gram (2003)
<i>Pseudomonas I-2</i>	Chynthanya et al. (2002)
<i>Vibrio alginolyticus</i>	Garriques a Arévalo (1995) Ruangpan et al. (1998) Venderberghe et al. (1999)
<i>Vibrio Proteolyticus</i>	De Schrijver a Oliver (2000)
<i>Vibrio species</i>	Sugita et al. (1997) Tanasomwang et al. (1998)



2.1 Mechanizmy účinku probiotík

Existuje viacero mechanizmov účinku probiotík: a) supresia patogénov kompetitívnym vytesnením pomocou tvorby antimikrobiálnych látok, kompetícia o živiny a miesta adhérence na slizničných povrchoch, b) efekt imunostimulácie, c) zlepšenie výživy hostiteľa produkciou vitamínov, detoxikáciou zložiek potravy, a rozkladom nestráviteľných látok na produkty, ktoré môžu byť asimilované hostiteľom v takejto forme (**Sugita, et al., 1996, Hocino et al., 1997**).

Všeobecne používaná metóda selekcie mikroorganizmov ako potenciálnych probiotík sa zakladá na pokusoch in vitro sledujúcich schopnosť produkcie antimikrobiálnych látok (inhibujúcich patogény), akými sú bakteriocíny, organické kyseliny a peroxid vodíka (**Sugita et al., 1997, Ringo et al., 1999, Gatesoupe, 1999**). Niekoľko štúdií dokázalo schopnosť konkrétnych kmeňov in vitro inhibovať patogény vodohospodárskeho chovu ako napr. *Vibrio anguillarum*, *Vibrio harveyi* a *Photobacterium damsela* subs. *Piscicida* (**Joborn et al., 1997, Chabrilón et al., 2005a, Chabrilón et al., 2005b, Chabrilón et al., 2005c**), a vírusy (**Direkbusarakom, Sataporn, 1998**), a tak byť účinnými v biokontrole bakteriálnych a virálnych ochorení. Probiotické liečby možno považovať za metódy biologickej kontroly ako metódy, založené na antagonizme mikroorganizmov, vedúcich k eliminácii alebo zníženiu počtu patogénov. Dôkaz antagonizmu in vitro však nie je dostatočným kritériom na selekciu probiotických kandidátov, a nie je postačujúca ani absencia takéhoto antagonizmu pre vyčlenenie mikroorganizmov z pojmu potenciálnych probiotík. Navyše pozorovaný antagonistický efekt nemusí mať rovnakú intenzitu pri rozličných kmeňoch patogénov, ako bolo dokumentované v prípade *V. harveyi* (**Chabrilón et al., 2005a**). Na základe týchto skutočností má nepochybný význam štúdium vlastností pôsobiacich antagonisticky voči vlastnostiam patogénnych mikroorganizmov, akými sú napr. schopnosť niektorých probiotík adherovať na povrchy hostiteľa a pôsobiť inhibične na prítomné patogény. Tieto sa ukazujú ako výborné kritériá hodnotenia výberu potenciálnych probiotík (**Chabrilón et al., 2005a, Chabrilón et al., 2005b, Vine et al., 2004**).

Antagonismus môže rovnako vznikáť v dôsledku konkurencie o živiny prospievajúce vývinu probiotík, alebo expresii ich inhibičných účinkov. Železo je potrebné pre väčšinu organizmov, a schopnosť jeho získavania zo živočíšnych tkanív je možným faktorom virulencie u patogénov. Inhibičná aktivita mnohých kmeňov *Pseudomonas* sa javí byť sprostredkovaná siderofórmami (**Gram et al., 1999**). Táto skutočnosť je významná pri podpore



expresie probiotických účinkov, na základe regulácie výživy rýb dosahujúc tak požiadavky hostiteľa, avšak bez excesu. Je jasné, že mechanizmy účinku probiotík nevyhnutne vyžadujú, aby tieto dosiahli miesto, kde je možné uplatniť daný účinok, teda schopnosť dosiahnuť a kolonizovať slizničné povrchy hostiteľa. Prvoradým zámerom aplikácie probiotík je udržanie alebo znovunastolenie priaznivého vzťahu medzi užitočnými mikroorganizmami a patogénmi tvoriacimi črevnú mikroflóru rýb. Od vhodného probiotika sa očakávajú rôzne špecifické vlastnosti umožňujúce realizáciu užitočných efektov voči hostiteľovi.

3. Bakteriálne ochorenia ako limitujúci faktor vodohospodárskeho chovu

Podobne ako u iných intenzívnych produkcií, rýchly rast zaznamenaný vodohospodárskym chovom ako reakcia na stúpajúci dopyt po potravinách, priniesol so sebou problematiku bakteriálnych ochorení v dôsledku koncentrácie rýb vo veľmi redukovaných priestoroch s vysokou koncentráciou chovu, nárastom stresu a znížením obranyschopnosti rýb. V rámci morského chovu existuje niekoľko faktorov limitujúcich produkciu, z ktorých vynikajú ochorenia bakteriálnej etiológie postihujúce predovšetkým druh morský jazyk (Tab. 2). Dominujú pasteurelóza a iné kožné ulceratívne afekcie ako je flexibakteriáza, asociované alebo nie na infekcie druhu *Vibrio*, najmä *Vibrio harveyi*, a v menšom rozsahu *Vibrio pelagius* (Tab. 2).

Tabuľka 2 Dominujúce bakteriálne ochorenia morských chovov

MORSKÝ DRUH	NÁZOV OCHORENIA
<i>Platesa (Scophthalmus maximus)</i>	Vibrióza Furunculóza Flexibacteriáza Streptokokóza
<i>Lubina (Dicentrarchus labrax)</i>	Vibrióza Pasteurelóza
<i>Zlak purpurový (Sparus aurata)</i>	Vibrióza Pasteurelóza
<i>Morský jazyk (Solea senegalensis)</i>	Vibrióza Pasteurelóza Flexibacteriáza

Vibrióza je termín používaný na označenie ochorení spôsobených rozličnými druhmi *Vibrio*, postihujúcich chované morské alebo sladkovodné druhy rýb (Austin, Austin, 1993). Obvykle bývajú zaznamenané ako sekundárne infekcie pridružené k počiatočnej flexibacteriáze, aj napriek tomu, že často môžu pôsobiť ako primárne infekcie. Ochorenie sa prejavuje týmito znakmi: hemoragická septikémia, odfarbenie kože, nekrotické lézie svalstva,



oxoftalmus a opáknosť rohovky (**Hjeltnes, Roberts 1993**). Medzi patogénmi izolovanými z druhu morský jazyk postihnutého vibriózou prevažujú *V. harveyi* a *V. alginolyticus*.

3.1 Stratégie prevencie a liečby bakteriálnych ochorení

Chemoterapia je jednou zo stratégií používaných v profylaxii a liečbe bakteriálnych ochorení postihujúcich chované druhy. Tento postup, pri ktorom sa obvykle používajú veľké množstvá antibiotík môže riešiť pohotovostné situácie. Existujú jasné dôkazy, že u chovaných druhov dochádza k selekcii baktérií rezistentným voči antibiotikám (**Alderman, Hastings, 1998**). To naznačuje, že táto stratégia nesmie predstavovať rutinnú metódu v chovných podnikoch, pre riziko vznikajúce pri náraste mikroorganizmov rezistentných voči antimikrobiálnym látkam (**Karunasagar, Pai, Malathi, 1994**), vysokým nákladom a nebezpečenstvom kontaminácie životného prostredia. Jednou z alternatív je zlepšenie chovných podmienok a imunitnej odpovede hostiteľa použitím imunostimulancií a probiotík samotných alebo v kombinácii s vakcínami (**Sakai, 1999**).

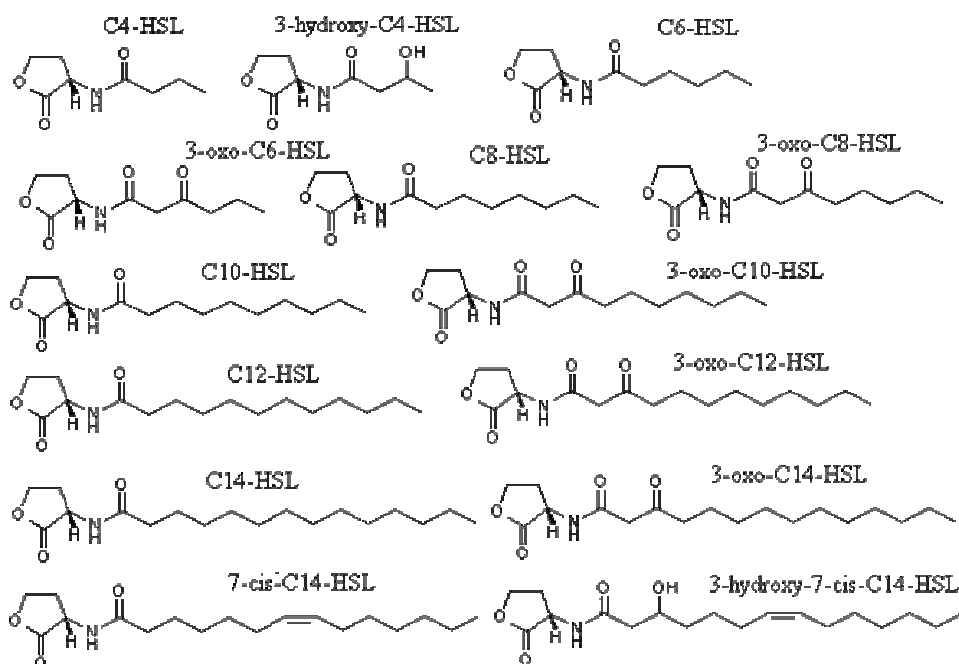
Rozvoj probiotík na komerčné použitie je multidisciplinárny proces, tvorený podľa Verschurea (**Verschure et al., 2000**), nasledovnými fázami: získanie potenciálnych probiotík, ich preselekcii v štúdiách in vitro, hodnotenie virulencie vybraných kmeňov, štúdie in vivo hodnotiace probiotický potenciál pre hostiteľa a konečne produkcia masy, ekonomické hodnotenie a získanie informácií o platnej legislatíve.

3.2 *Vibrio harveyi* ako modelový kmeň patogénnych mechanizmov

Vibrio harveyi je podľa definície morský Gram-negatívny luminózný mikroorganizmus vyžadujúci chlorid sodný (**Farmer et al., 2005**). Tento mikroorganizmus bol pôvodne pomenovaný *Achromobacter harveyi* podľa E. N. Harveya, priekopníka systematického štúdia bioluminiscencia (**Johnson, Shunk, 1936**). V nasledujúcich obdobiach bol označovaný ako *Lucibacterium harveyi* a *Beneckea harveyi* na základe obvyklého taxonomického triedenia *V. harveyi* (**Farmer et al., 2005**). Podľa výsledkov sekvenčnej analýzy 16S rRNA je *V. harveyi* považovaný za kľúčový druh rodu *Vibrio* (**Dorsch, Lane, Stackebrandt, 1992**). *Vibrio harveyi*, podobne ako *Vibrio fischeri* je bioluminiscentná morská baktéria, s reguláciou bioluminiscentných génov pomocou quorum sensing-u (QS). U všetkých QS systémov je produkovaná signálna molekula spôsobujúca zvýšenie citlivosti baktérií. U kmeňa *V. harveyi* sú známe dva QS systémy, jeden z nich uplatňuje N-acetyl-homocysteinový laktón (AHL) (Obr. 1), 3-hydroxy-C4-HSL ako signál. Tento systém je odlišný od systému uplatňovaného u *V. fischeri*, pretože dané gény nie sú identické s luxR a luxI ako u *V. fischeri*. Druhý QS systém u *V. harveyi* je založený na akumulácii molekuly neznámej štruktúry označovanej AI-

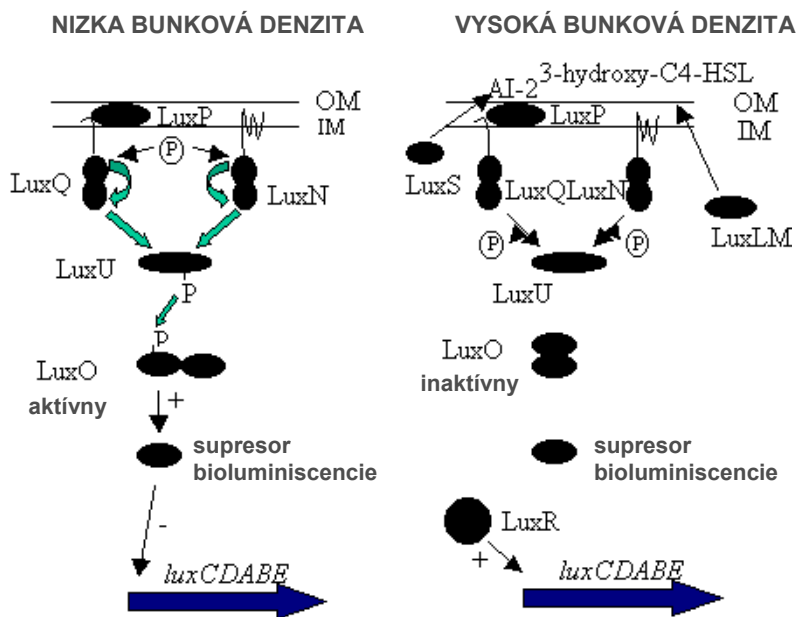


2. Tak ako AHL, aj AI-2 reguluje gény bioluminiscencie dvojzložkovým regulačným systémom (**Bassler, et al., 1993**). Signál typu AHL (3-hydroxy-C4-HSL) (**Cao, Meighen, 1989**), generovaný proteínom LuxM je prijatý proteínom LuxN (**Milton, et al., 2001**). Systém AI-2 produkovaný cestou LuxS sa viaže na bielkoviny LuxP a LuxQ. Bielkoviny LuxN a LuxQ obsahujú senzorovú kinázu a regulačné domény odpovede dvojzložkového systému. Oba receptorové systémy sa zbiehajú na bielkovine LuxO, identickej doménam regulačného systému odpovede dvojzložkového transdukčného signálneho systému (**Bassler, Wright, Silverman, 1994**). Pri nízkych bunkových hustotách je LuxO fosforylovaný bielkovinami LuxQ a LuxN (pomocou fosforylačného proteínu LuxU). Vo fosforylovanom stave aktivuje bielkovina LuxO transkripciu supresorovej bielkoviny blokujúcej transkripciu génov *luxCDABE*. Pri vysokých bunkových hustotách, kedy sú prítomné obe signálne molekuly, defosforylujú bielkoviny LuxN a LuxQ bielkovinu LuxO, čím bránia aktivácii transkripcie supresora. Bolo dokázané, že Gram-pozitívne baktérie vzájomne komunikujú pomocou odlišných QS signálov. Mnohé uplatňujú post-translačne modifikované peptidy vytvorené z väčších prekurzorov. Uvedené peptidy sú obvykle tvorené pomocou transportérov viažúcich ATP. Niektoré z nich vytvárajú interakcie so senzorickými kinázami viazanými na membrány, prenášajúcimi cez tieto signály, iné sú transportované intracelulárne pomocou oligopeptidových permeáz s následnou interakciou s vnútrobunkovými receptormi. Uvedené systémy sa uplatňujú pri regulácii takých rozličných procesov, ako je virulencia u *Staphylococcus aureus*, sporulácia u *Bacillus subtilis*, konjugačný plazmidový transfer u *Enterococcus faecalis* a produkcia bakteriocínov mliečnych baktérií (**Kleerebezum et al., 1997, Lazizzera, Grossman, 1998, Kuipers et al., 1998, Novick, 1999, Novick, Muir, 1999**).



Obrázok 1. Štruktúra N-acetyl-homocysteínový laktón (AHL)

Druhou signálnou molekulou uplatňovanou v systémoch QS Gram-pozitívnych mikroorganizmov je butyrolaktón. Používajú ho niektoré kmeňe rodu *Streptomyces* na kontrolu produkcie antibiotík (Bibb, 1996), vzdušného mycélia (Nodwell, Losick, 1998) a rezistencie voči antibiotikám (Bibb, 1996). Nedávno bolo preukázané, že mnohé Gram-pozitívne baktérie využívajú homológy proteínu LuxS kmeňa *Vibrio harveyi* (Obr. 2). Táto zodpovedá za produkciu signálnej molekuly AI-2 uplatňovanej v QS systéme *V. harveyi*. Neboli identifikované homológy receptora pre AI-2 u iných Gram-negatívnych baktérií okrem druhu *Vibrio*. Mechanizmus prijímania signálu AI-2 nie je známy.



Obrázok 2. Mechanizmus systému *quorum sensing* (Pri nízkych bunkových denzitách dochádza k autofosforylácii sensorických kináz LuxQ a LuxN, za prechodu fosfátového signálu cez LuxU na LuxO. Vo fosforylovanom stave aktivuje LuxO transkripciu génov *luxCDABE* supresora. Pri vysokých bunkových denzitách dochádza k akumulácii dvoch autoinduktorových molekúl za interakcie s LuxP a LuxN. Týmto spôsobom tieto defosforylujú LuxO (pomocou LuxU) a zabraňujú jej aktivácii a expresii supresorového proteínu. Dochádza k aktivácii transkripcie génov *luxCDABE* proteínom LuxR).

Hoci boli objavené dvojzložkové systémy podobné tým u *V. Harveyi* aj u iných kmeňov *Vibrio*, vrátane *V. Cholerae* (Jobling, Holmes, 1997), *V. Parahaemolyticus* (McCarter, 1998), *V. Anguillarum* (Milton et al., 1999), (Hope et al., 1999), *V. Vulnificus* (McDougald, Rice, Kjelleberg, 2000) a *V. Fischeri* (Kuo, Blough, Dunlap, 1994), väčšina iných bakteriálnych druhov zjavne nepoužíva podobné proteíny ako v QS systémoch *V. Harveyi* s výnimkou LuxS.

LuxS je proteín zodpovedný za syntézu molekuly AI-2. Nedávno boli objavené homológy LuxS u Gram-negatívnych a Gram-pozitívnych baktérií vrátane *E. coli*, *Salmonella typhimurium*, *Haemophilus influenzae*, *Helicobacter pylori*, *Bacillus subtilis*, *Neisseria meningitidis*, *Yersinia pestis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus pneumoniae* (Surette et al., 1999, Bassler, 1999). Žiaden z horeuvedených kmeňov zjavne neuplatňuje homológy žiadnych iných proteínov QS systému *V. harveyi*.



Mechanizmy, pomocou ktorých detegujú a odpovedajú na signál AI-2 nie sú známe. Je možné, že LuxS a AI-2 majú u týchto baktérií aj iné funkcie okrem QS systému. *V. harveyi* je asi jediným druhom uplatňujúcim AI-2 v QS systéme a dokáže použiť tento systém na detekciu prítomnosti iných bakteriálnych druhov.

3.3 Faktory virulencie u *V. harveyi*

Známe faktory virulencie druhu *V. harveyi* sú sumarizované v tabuľke III. Napriek tomu, že tento druh je známy ako vážny patogén morských živočíchov, jeho patogénne mechanizmy ešte nie sú kompletne objasnené. Mimobunkové produkty (ECPs) sú považované za významné determinanty virulencie *V. Harveyi*, dokumentovaná bola ich účasť v mortalite garnáta (Saeed, 1995, Liu, Lee a Chen 1996). Liu a spolupracovníci skúmali patogénnosť kmeňov izolovaných z postihnutého tigrovaného garnáta (*Paneaus monodon*) porovnávajúc virulenciu živých baktérií voči ECPs. Živé baktérie, rovnako ako ECPs preukazovali proteolytickú aktivitu (kazeináza), hemolytické vlastnosti a aktivitu fosfolipázy výraznejšie ako kmene avirulentné. Tieto výsledky preukázali rozdiely v patogénnosti medzi jednotlivými kmeňmi *V. harveyi* a odhalili schopnosť proteáz, fosfolipáz, hemolyzínov a iných exotoxínov hrať významnú úlohu v patogénnosti mikroorganizmu u garnáta (Soto-Rodriguez, 2003).

Tabuľka 3 Faktory virulencie u *V. Harveyi*

Patogénne mechanizmy	Kľúčové citácie
Extracelulárne produkty (cysteínová proteáza, fosfolipáza, hemolyzín).	Liu et al. (1996), Soto-Rodriguez et al.(2003)
Lipopolysacharidy	Montero a Austin (1999)
Bakteriofágy	Oakey a Owens (2000)
Látky podobné bakteriocínom	Prasad et al. (2005)
Faktory systémov quorum-sensing	Henke a Bassier (2004)
Schopnosť viazať železo	Owens et al. (1996)
Schopnosť tvoriť a viazať sa na biofilmy	Karunasager et al. (1994)

V iných štúdiách boli purifikované extracelulárne proteinázy produkované *V. harveyi*, konkrétne cysteínová proteináza bola označovaná za hlavný exotoxín tohto patogéna (Lee, 1996, Lee, Liu, Kou a Chen, 1997, Lee, Liu a Chuang, 2002). V samostatnej štúdii Harrisa a Owena boli izolované dva proteíny odlišnej veľkosti z dvoch virulentných kmeňov spôsobujúcich úhyn garnáta tigrovaného podobne ako myší. Autori urobili záver, že oba proteíny sú exotoxínmi a pravdepodobnými faktormi virulencie (Harries, Owens, 1999). Montero a Austin skúmali patogénnosť kmeňa *V. harveyi* E2 u garnáta (*Nephrops norvegicus*), za použitia ECPs a stanovili dávku LD₅₀ v surovom materiáli ako koncentráciu



bielkoviny na garnáta (4,4 µg/garnát) (**Montero, Austin, 1999**). Okrem toho extracelulárny produkt zahriaty (100°C počas 10 min) alebo natrávený proteínázou K spôsoboval rovnakú patológiu ako surový, neupravený ECP. Bolo preukázané, že všetky vzorky ECPs obsahovali lipopolysacharid (LPS) o nízkej molekulovej hmotnosti, považovaný za zložku letálneho toxínu *V. harveyi*. V posledných štúdiách izolovali látku podobnú bakteriocínu (BLIS) z patogénneho kmeňa *V. harveyi* VIB 571, schopnú poskytnúť výhody voči senzitívnym kmeňom, uľahčujúc prístup k zdrojom hostiteľa, a zabezpečujúc tak prežitie a dominanciu nad ním (**Prasad et al., 2005**). Ďalšia štúdia preukázala, že virulencia *V. harveyi* môže byť kontrolovaná fenoménmi kvóra (**Henke, Bassler, 2004**). Rovnako sa javí významnou schopnosť patogéna adherovať na chitín pomocou špecifického bielkovinového mechanizmu a následnej kolonizácie a infekcie hostiteľa (**Montgomery, Kirchman, 1993**). Zaujímavé je, že schopnosť získavať železo môže figurovať ako významný faktor virulencie⁷⁹. Odolnosť a prežitie *V. harveyi* v liahniach kreviet bola pripisovaná jeho schopnosti tvoriť biofilmy rezistentné voči dezinficienciám a antibiotikám (**Karunasagar, Pai a Malathi, 1994**).

4. Záver

Záverom treba spomenúť, že vo vodohospodárskom chove existuje konsenzus o skutočnosti, že niektoré mikroorganizmy sú užitočné pre chov rýb v zmysle zlepšenia rastu a redukcie chorobnosti. Mechanizmy pôsobenia týchto „probiotík“ nie sú dostatočne známe. Je potrebné štúdium interakcií medzi probiotikom a hostiteľom, ako aj potenciálnymi patogénmi, s cieľom zhodnotenia skutočného efektu uvedených mikroorganizmov pri prevencii vzniku ochorení, dovoľujúc následne ich lepšiu aplikáciu a využitie.



Zoznam použitej literatúry

1. **ALDERMAN, D.J., HASTINGS, T.S.** 1998. Antibiotic use in aquaculture: Development of antibiotic resistance-potencial for consumer health risk. *Int. J. Food Sci. Tech.* **33**: 139-155.
2. **AUSTIN, B., AUSTIN, D.A.** 1993. Bacterial fish pathogens: Disease in farmed and wild fish, Second Edition ed., Chichester. England.
3. **BASSLER, B.L.** 1999. How bacteria talk to each other: regulation of gene expression by quorum sensing. *Curr. Opin. Microbiol.* **2**:582-587.
4. **BASSLER, B.L., WRIGHT, M., SHOWALTER, R.E., SILVERMAN, M.R.** 1993. Intercellular signalling in *Vibrio harveyi*: Sequence and function of genes regulating expression of luminescence. *Mol. Microbiol.* **9**:773-786.
5. **BASSLER, B.L., WRIGHT, M., SILVERMAN, M.R.** 1994. Sequence and function of LuxO, a negative regulator of luminescence in *Vibrio harveyi*. *Mol. Microbiol.* **12**:403-412.
6. **BIBB, M.** 1996. The regulation of antibiotic production in *Streptomyces coelicolor* A3(2). *Microbiology* **142**:1335-1344.
7. **CAO, J., MEIGHEN, E.A.** 1989. Purification and structural identification of an autoinducer for the luminescence system of *Vibrio harveyi*. *J. Biol. Chem.* **21**:21670-21676.
8. **CHABRILLÓN, M., ARIJO, S., DÍAZ-ROSALES, P., BALEBONA, M.C. & MORIÑIGO, M.A.** 2005c. Interferente of *Listonella anguillarum* whit potencial probiotic microorganisms isolated from farmed gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Aquaculture Res.* **37**:78-86
9. **CHABRILLÓN, M., RICO, R.M., ARIJO, S., DÍAZ-ROSALES, P., BALEBONA, M.C., MORIÑIGO, M.A.** 2005a. Interactions of microorganisms isolate from gilthead seabream, *Sparus aurata* L., on *Vibrio harveyi*, a pathogen of farmed Senegalese sole, *Solea senegalensis* (Kaup). *J. Fish Dis.* **28**:531-537
10. **CHABRILLÓN, M., RICO, R.M., BALEBONA, M.C., MORIÑIGO, M.A.** 2005b adhesión tos ole, *Solea senegalensi* Kaup, mucus of microorganisms isolate from farmed fish, and their interaction with *Photobacterium damsela* subsp *piscicida*. *J. Fish Dis.* **28**:229-237.
11. **CHANG, C.I., LIU, W.Y.** 2002. An evaluation of two probiotic bacterial strains, *Enterococcus faecium* sf68 and *Bacillus toyoi*, for reducing edwardsiellosis in cultured european eel, *Anguilla anguilla* l. *J. Fish Dis.* **25**:311.
12. **CHYTHANYA, R., KARUNASAGAR, I. KARUNASAGER, I.** 2002. Inhibition of shrimp pathogenic vibrios by a marine *Pseudomonas* i-2 strain. *Aquaculture* **208**:1-10.
13. **CLANCY, R.** 2003. Immunobiotics and the probiotic evolution. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* **38**:9-12.
14. **DE SCHRIJVER, R., OLLEVIER, F.** 2000. Protein digestion in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*) and effects of dietary administration of *Vibrio proteolyticus*. *Aquaculture* **186**:107-116.
15. **DIREKBUSARAKOM, SATAPORN.**; 1998. Effect of Some Chemotherapeutic on *Vibrio harveyi*. *Proceedings The Seminar on Fisheries 1988*, 21-23 Sep 1988, Department of Fisheries, p.35-40.
16. **DORSCH, M., LANE, D., STACKEBRANDT, E.** 1992. Towards a phylogeny of the genus *Vibrio* based on 16S ribosomal RNA sequences. *Int. J. Syst. Bacteriol.* **42**:58-63.
17. **FARMER, J.J. III. JANDA, J.M., BRENNER, F.W., CAMERON, D.N., BIRKHEAD, K.M.** 2005. Genus 1. *Vibrio* Pacini 1854, 411^{AL}. In *Bergey's Manual of systematic Bacteriology*, 2nd edn, Vol. 2. The Proteobacteria Part B The Gammaproteobacteria ed. Brenner, D.J., Krieg, N.R. and Staley, J.T. pp. 494-546. New York: Springer.
18. **FOX, S.M.**, 1988. Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Vet. Med.* **83**:806-830.
19. **FULLER, R.** 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* **66**:365-378
20. **FULLER, R.** 1992. History and development of probiotics. In: *Probiotics: the Scientific Basis*, Chapman and Hall, London 232pp.
21. **GARRIQUES, D., AREVALO, G.** 1995. An evaluation of the production and use of live bacterial isolate to manipulate the microbial flora in the commercial production of *Penaeus vannamei* postlarvae in Ecuador. *Swimming through troubled water. Special session Shrimp Farming.*, Baton Rouge, USA 53-59.
22. **GATESOUBE, F.J.** 1994. Lactic acid bacteria increase the resistance of turbot larvae, *Scophthalmus maximus* against pathogenic *Vibrio*. *Aquat. Living Resour.* **7**:277-286.
23. **GATESOUBE, F.J.** 1999. The use of probiotics in aquaculture. *Aquaculture* **180**:14-165.
24. **GIBSON, L., WOODWORTH, J., GEORGE, A.** 1998. Probiotic activity of *Aeromonas media* on the pacific oyster. *Aquaculture* **169**:111-120.
25. **GIBSON, L.F.** 1999. Bacteriocin activity and probiotic activity of *Aeromonas media*. *J. Appl. Microbiol.* **85**:243-248.
26. **GILDBERG, A., MIKKELSEN, H.** 1998. Effects of supplementing the feed to atlantic cod (*Gadus morhua*) fry with lactic acid bacteria and immuno-stimulating peptides during a challenge trial with *Vibrio anguillarum*. *Aquaculture* **167**:103-113.



27. GILDBERG, A., MIKKELSEN, H. SANDAKER, E., RINGO, E. 1997. Probiotic effect of lactic acid bacteria in the feed on growth and survival of fry atlantic cod (*Gadus morhua*). *Hydrobiologia* **352**:279-285.
28. GRAM, L., MELCHIORSEN, J., SPANGGAARD, B., HUBER, I., NIELSEN, T. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* strain ah2-a possible probiotic treatment of fish. *Appl. Environ. Microbiol.* **65**:969-973.
29. HARRIES, L.J. OWENS, L. 1999. Production of exotoxins by two luminous *Vibrio harveyi* strains known to be primary pathogens of *Penaeus monodon* larvae. *Dis. Aquat. Org.* **38**:11-22.
30. HENKE, J.M., BASSLER, B.L. 2004. Quorum sensing regulates type III secretion in *Vibrio parahaemolyticus*. *J. Bacteriol.* **186**:3794-3805.
31. HJELTNES, B., ROBERTS, R. J. 1993. *Vibriosis*, vol. 6. Blackwell, Oxford.
32. HOLMSTROM, K., GRAM, L. 2003. Elucidation of the *Vibrio anguillarum* genetic response to the potential fish probiont *Pseudomonas fluorescens* ah2, using RNA-arbitrarily primed PCR. *J. Bacteriol.* **185**:831-842.
33. HOPE, V.J., MILTON, D., HARDMAN, A., CAMARA, M., WILLIAMS, P. 1999. VanM, a homolog to *Vibrio harveyi* LuxLM is needed for the synthesis of additional *N*-acyl-homoserine lactones in *Vibrio anguillarum*. American Society for Microbiology 99th General Meeting, Chicago 1999, Abstract **H-198**.
34. HOSHINO, T., ISHIZAKI, K., SAKAMOTO, T., KUMETA, H., YUMOTO, I., MATSUYAMA, H., ONGIYA, S. 1997. Isolation of a *Pseudomonas* species from fish intestine that produces a protease active at low temperature. *Lett. Appl. Microbiol.* **25**:70-72.
35. IRIANTO, A, ROBERTSON, P.A.W., AUSTIN, B. 2000. The use of probiotics in aquaculture. *Recent Res. Devel. Microbiology* **4**:557-567.
36. JOBLING, M.G., HOLMES, R.K. 1997. Characterisation of *hapR*, a positive regulator of the *Vibrio cholerae* HA/protease gene *hap*, and its identification as a functional homologue of the *Vibrio harveyi luxR* gene. *Mol. Microbiol.* **26**:1023-1034.
37. JOBORN, A., OLSSON, J.C., WESTERDHAL, A., CONWAY, P.L., KJELLEBERG, S. 1997. Colonization in the fish intestinal tract and production of inhibitory substances in intestinal mucus and faecal extracts by *Carnobacterium* sp. Strain k1. *J. Fish Dis.* **20**:383-392.
38. JOHNSON, F. H., SHUNK, I. V. 1936. An interesting new species of luminous bacteria. *J. Bacteriol.* **31**: 585-592.
39. KARUNASAGAR, I, PAI, R., MALATHI, G.H. 1994. Mass mortality of *Penaeus monodon* larvae due to antibiotic resistance *Vibrio harveyi* infection. *Aquaculture Res.* **128**:203-209.
40. KENNEDY, S.B., TICKER, J.W., NEIDIC, C.L., BVERMEER, G.K., COOPER, V.R., 1998. Bacterial management strategies for stock enhancement of warmwater marine fish: A case study with common snook (*Centropomus undecimalis*). *Bull. Mar. Sci.* **62**:573-588.
41. KLEEREBEZUM, M., QUADRI, L.E.N., KUIPERS, O.P. AND DE VOS, W.M. 1997. Quorum sensing by peptide pheromones and two-component signal-transduction systems in Gram-positive bacteria. *Mol. Microbiol.* **24**:895-904.
42. KUIPERS, O.P., DERUYTER, P.G.G.A., KLEEREBEZEM, M., DEVOS, W.M. 1998. Quorum sensing-controlled gene expression in lactic acid bacteria. *J. Biotechnol.* **64**:15-21.
43. KUO, A., BLOUGH, N.V., DUNLAP, P.V. 1994. Multiple *N*-acyl-homoserine lactone autoinducers of luminescence in the marine symbiotic bacterium *Vibrio fischeri*. *J. Bacteriol.* **176**:588-7565
44. LAZAZZERA, B.A., GROSSMAN, A.D. 1998. The ins and outs of peptide signalling. *Trends Microbiol.* **6**:288-294.
45. LEE, C.A. 1996. Pathogenicity islands and the evolution of bacterial pathogens. *Infect. Agents Dis.* **5**:1-7.
46. LEE, K. K., LIU, P. C., CHUANG, W. H. 2002. Pathogenesis of gastroenteritis caused by *Vibrio carchariae* in cultured marine fish. *Mar. Biotechnol.* **4**:267-277.
47. LEE, K.K., LIU, P.C., KOU, G.H., CHEN, S.N. 1997. Investigation on the major exotoxin of *Vibrio harveyi* 770527 isolated from diseased *Penaeus monodon*. *Rep. Fish Dis. Res.* **18**:33-42.
48. LILLY, D.M., STILLWELL R.H. 1965. Probiotics: Growth-Promoting Factors Produced by Microorganisms. *Science* **147**:747-748.
49. LIU, P.C., LEE, K.K., CHEN, S.N. 1996. Pathogenicity of different isolates of *Vibrio harveyi* in tiger prawn, *Penaeus monodon*. *Lett. Appl. Microbiol.* **22**:413-416.
50. MC FARLAND L.V., 2000. Beneficial microbes. Health or hazard? *Eur. Gastroenterol. Hepatol.* **12**:1069-1071.
51. MCCARTER, L.L. 1998. OpaR, a homolog of *Vibrio harveri* LuxR, controls opacity of *Vibrio parahaemolyticus*. *J. Bacteriol.* **180**:3166-3173.
52. MCDUGALD, D., RICE, S.A., KJELLEBERG, S. 2000. The marine pathogen *Vibrio vulnificus* encodes a putative homologue of the *Vibrio harveyi* regulatory gene, *luxR*: a genetic and phylogenetic comparison. *Gene* **248**:213-221.



53. MILTON, D., CHALKER, V.J., KIRKE, D., HARDMAN, A., CAMARA, WILLIAMS, P. (2001) The LuxM homologue VanM from *Vibrio anguillarum* directs the synthesis of *N*-(3-Hydroxyhexanoyl)homoserine Lactone and *N*-Hexanoylhomoserine Lactone. *J. Bacteriol.* **183**:3537-3547.
54. MILTON, D., HOPE, V.J., CAMARA, M., WILLIAMS, P. 1999. Metalloprotease production in *Vibrio anguillarum* is regulated by VanS, a homolog of *Vibrio harveyi* LuxR. American Society for Microbiology 99th General Meeting, Chicago 1999, Abstract H-193.
55. MOMBELLI B, GISMONDO M.R. 2000. The use of probiotics in medical practice. *Int. J. Antimicrob. Agents* **16**:531-6.
56. MONTERO, A.B., AUSTIN, B. 1999 Characterization of extracellular products from an isolate of *Vibrio harveyi* recovered from diseased post-larval *Penaeus vannamei* (Bonne). *J. Fish Dis.* **22**: 377-386.
57. MONTGOMERY, M.T., KIRCHMAN, D.L. 1993. Role of chitinbinding proteins in the specific attachment of the marine bacterium *Vibrio harveyi* to chitin. *Appl. Environ. Microbiol.* **59**:337-379.
58. MORIARTY, D. 1998. Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. *Aquaculture* **164**:351-358.
59. NAIDU, A.S., BIDLACK, W.R., CLEMENS, R.A. 1999. Probiotic spectra of lactic acid bacteria. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **39**:13-126.
60. NIKOSKELAINEN, S., SALMINEN, S., BYLUND, G., OUWEHAND, A.C. 2001b. Characterization of the properties of human and dairy-derived probiotics for prevention of infectious diseases in fish. *Appl. Environ. Microbiol.* **67**:2430-2435.
61. NODWELL, J.H. AND LOSICK, R. 1998. Purification of an extracellular signalling molecule involved in production of aerial mycelium by *Streptomyces coelicolor*. *J. Bacteriol.* **180**:1334-1337.
62. NOVICK, R.P. 1999. Regulation of pathogenicity in *Staphylococcus aureus* by a peptide-based density-sensing system. In: *Cell-Cell Signaling in Bacteria* (G.M. Dunny, S.C. Winans, eds.), 129-146. ASM Press, Washington.
63. NOVICK, R.P., MUIR, W.M. 1999. Virulence gene regulation by peptides in staphylococci and other Gram-positive bacteria. *Curr. Opin. Microbiol.* **2**:40-45.
64. OWENS, L., AUSTIN, D.A., AUSTIN, B. 1996. Effect of siderophore production in *Vibrio harveyi* isolates. *Dis. Aquat. Org.* **27**:157-160.
65. PRASAD, S., MORRIS, P.C., HANSEN, R., MEADEN, P.G., AUSTIN, B. 2005. A novel bacteriocin-like substance (BLIS) from a pathogenic strain *Vibrio harveyi*. *Microbiology* **151**:3051-3058.
66. RINGO, E., BENDIKSEN, H.R., WESMAJERVI, M.S., OLSEN, R.E., JANSEN, P.A., ET AL. 2000. Lactic acid bacteria associated with the digestive tract of atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *J. Appl. Microbiol.* **97**:55-61.
67. RINGO, E., GATESOUBE, F.J. 1998. Lactic acid bacteria in fish: A review. *Aquaculture* **160**:177-023.
68. ROBERTSON, P.A.W., CALDERON, J., CARRERA, L., STARA, J. R., ZHERDMAN, M., AUSTIN, B. 1998. Experimental *Vibrio harveyi* infections in *Penaeus vannamei* larvae. *Dis. Aquat. Org.* **32**:151-155.
69. RUANGPAN, L., NA-ANAN, P., DIREKBUSARAKON, S. 1998. Inhibitory effect on *Vibrio alginolyticus* on the growth of *V. Harveyi*. *Fish Pathol.* **33**:293-296.
70. SAEED, M.O. 1995 Association of *Vibrio harveyi* with mortalities in cultured marine fish in Kuwait. *Aquaculture* **136**:21-29.
71. SAKAI, M. 1999a. Virulence properties and vaccine development of *Photobacterium damsela* subs. *piscicida*, causative agent of fish pasteurellosis. *Recent Res. Devel. in Microbiology* **3**:211-233.
72. SALMINEN, S., OUWEHAND, A.C., BENNO, Y., LEE, Y.K. 1999. Probiotics: How should they be defined? *Trends Food Sci. Technol.* **10**:107-110.
73. SCHIFFRIN EJ, BRASSART D, SERVIN AL, ROCHAT F, DONNET HUGHES A. 1997. Immune modulation of blood leucocytes in humans by lactic acid bacteria: criteria for strain selection. *American Journal of Clinical Nutrition.* **66**:S515-20.
74. SOTO-RODRIGUEZ, S.A., ROQUE, A., LIZARRAGA-PARTIDA, M.L., GUERRA-FLORES, A.L. GOMEZ-GIL, B. 2003. Virulence of luminous vibrios to *Artemia franciscana* nauplii. *Dis. Aquat. Org.* **53**:231-240.
75. SUGITA, H. KAWASAKI, J., KUMAZAWA, J., DEGUCHI, Y. 1996. Production of amylase by the intestinal bacteria of japanese coastal animals. *Lett. Appl. Microbiol.* **23**:174-178.
76. SUGITA, H., MATSUO, N., HIROSE, Y., IWATO, M., DEGUCHI, Y. 1997. *Vibrio* sp. strain NM10, isolated from the intestine of a japanese coastal fish, has inhibitory effect against *Pasteurella piscicida*. *Appl. Environ. Microbiol.* **63**:4986-4989.
77. SURETTE , M.G., MILLER, M.B. AND BASSLER, B.L. 1999. Quorum sensing in *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, and *Vibrio harveyi*: A new family of genes responsible for autoinducer production. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **96**:1639-1644.
78. TANASOMWANG, V., NAKAI, T., NISHIMURA, Y., MUROGA, K. 1998. *Vibrio*-inhibiting marine bacteria isolated from black tiger shrimp. *Fish Pathol.* **33**:459-466.



79. **TANNOCK, G.W.** 1997. Modification of the normal microbiota by diet, stress, antimicrobial agents, and probiotics, vol. 2. Internacional Thompson, New York.
80. **VENDENBERGHE, J., VERDONCK, L., ROBLES-ARZARENA, R., RIVERA, G., BOLLAND, A., et al.** 1999. Vibrios associated with *Litopenaeus vannamei* larvae, postlarvae, broodstock, and hatchery probiotics. *Appl. Environ. Microbiol.* **65**:2592-2597.
81. **VERSCHUERE, L., ROMBAUT, G., SORGELOOS, P., VERSTRAETE, W.** 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* **64**:655-671.
82. **VILLAMIL, L., FIGUERAS, A., PLANAS, M., NOVOA, B.** 2003. Control of *V. alginolyticus* in artemia culture by treatment with bacterial probiotics. *Aquaculture* **219**:43-56.
83. **VINE, N.G., LEUKES, W.D., KAISER, H.** 2004. In vitro growth characteristics of live candidate aquaculture probiotics and two fish pathogens grown in fish intestinal mucus. *FEMS Microbiol. Lett.* **231**:145-152.

Citácia článku podľa ISO 690-2:

TRJOS JIMENEZ, J. - MORIÑIGO M.A. 2008. Morské probiotiká voči kmeňu *vibrio harveyi*. [Marine probiotics against strain *vibrio harveyi*] In *Potravinárstvo* [online]. 29.9.2008, roč. 2, č. 3 [cit. 2008-29-09].s. 47 - 61. Dostupné na internete: http://www.potravinarstvo.com/dokumenty/potravinarstvo_no3_2008.pdf. ISSN 1337-0960.

Kontaktné informácie:

Ing. Jakeline Trejos Jiménez. Ústav biochemickej technológie, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 812 37, Bratislava, Slovenská republika, jakeline.jimenez@stuba.sk

Lektor:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.



Spoločnosť **ISHIDA EUROPE Ltd.** vstupuje na Slovenský trh

Výrobca profesionálnych váh pre potravinársky priemysel vstupuje na Slovenský trh. Prinášame Vám oficiálne tlačové informácie o produktoch spoločnosti ISHIDA EUROPE Ltd.

GOLDFISH DOUBLES PACKING SPEEDS



The purchase of two new R-Series multihead weighers from Ishida Europe has doubled the packing speed at leading fresh and frozen shrimp supplier Goldfish B.V.

Goldfish is located in Volendam, The Netherlands, and supplies its shrimps and shrimp related products throughout Europe. The company is part of the Heiploeg Group, and its products are found in supermarkets as well as being relied on by the foodservice and catering industries.

Goldfish had been using linear multiheads for its fresh shrimp packing activities, with speeds at or below 80 packs per minute. With the purchase of two 16-head, twin outlet Ishida weighers from the new R-Series, together with a bespoke, Ishida-engineered distribution system to take the product into trays on a Multivac thermoforming machine, Goldfish has now doubled its previous speeds.



On each of the new fresh shrimp packing lines, 10-15kg crates of fresh produce are manually tipped onto a long vibratory conveyor, which directly feeds the Ishida weigher. The weigher is programmed to control the infeed by stopping or starting this conveyor.

Pack sizes are 100, 200 and 500g. At 200g, the tray former is operating at 10 cycles per minute, with an effective weighing speed that can run up to 160 packs per minute, although the weigher is capable of even higher speeds. Because of the double outlet configuration of the Ishida multihead weigher and the distribution system, each line is delivering a high level of output while running very smoothly and consistently. From the weigher outlets, a servo-driven swing chute distribution system delivers product into the Multivac thermoformer with a 4x4 tray format.

Other benefits of the new system include increased accuracy, with the average giveaway reduction in the region of 0.5%. In addition, the advanced vibratory system of the new R-Series, combined with C4 anti-stick contact parts, help to prevent the fresh and sometimes greasy shrimps from sticking and causing product build up.

Previously Goldfish had experienced reliability issues with a rival company's multihead weigher, so turned to Ishida for a solution that came in the shape of the then current M-Series. This machine was efficient and problem-free, so it came as no surprise that Goldfish looked towards Ishida to supply the new multiheads.

“Our experience of the reliability of this weigher played an important part in our decision to go for Ishida equipment again”, confirms Michael Veerman, Plant Manager, Goldfish B.V., “and I have to say that the new Ishidas have certainly fulfilled their promise”.

ISHIDA LAUNCHES AUTOMATIC WEIGHING SOLUTION FOR FRESH MEAT

Ishida Europe has extended its range of solutions for the weighing and packing of fresh, sticky products with the introduction of a new range of ‘Screw Feed’ multihead weighers, which allows the fully automatic handling of these types of products for the first time.

The new models are particularly ideal for meat, poultry, fish and seafood, which cannot be moved by feeder vibration, or where manual product feeding is not economically viable.

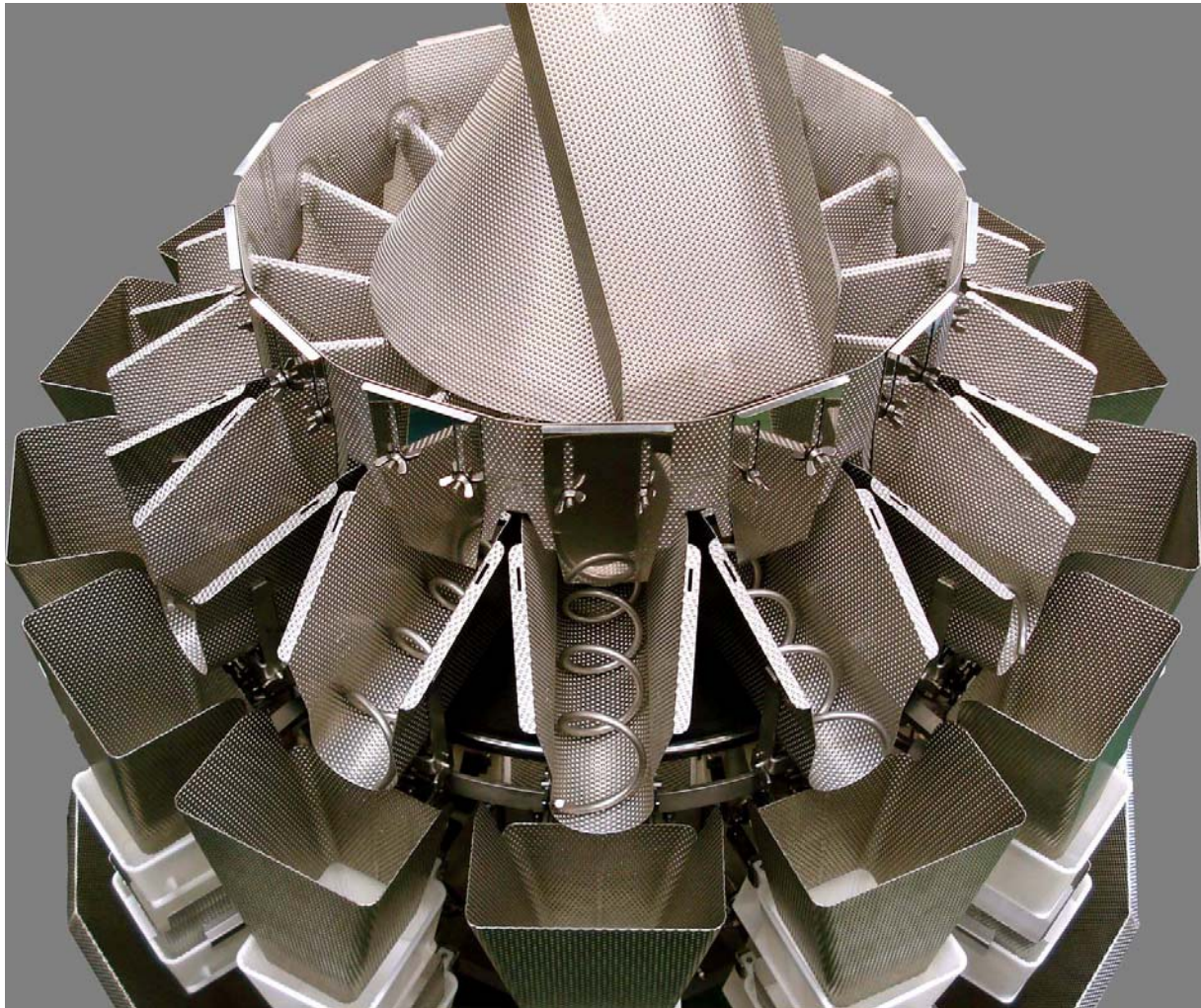
Because of the very sticky nature of these products, most current weighing systems are either manual or based on a linear design that relies on operators to direct and control the supply and flow of product. The Ishida Screw Feed design, by comparison, utilises the familiar circular multihead weigher layout but incorporates unique rotating corkscrews to



replace the traditionally used radial feed troughs. The use of these screws provides a powerful, controlled and fully automatic product feed to the pool and weigh hoppers.

Ishida has developed two screw feeder models. The first features 3 litre, stepper motor driven anti-stick metal hoppers and is particularly suitable for larger target weights and larger piece size applications, including on-the-bone products. It has a top speed of 80wpm.






The second version incorporates 1.5 litre pneumatic driven plastic scraper hoppers with a maximum speed of 60 wpm.

Both models incorporate the unique calculation processing software of the Ishida R-Series. Ishida says they will easily double packing speeds for the stickiest products, while significantly reducing giveaway thanks to their outstanding accuracy

As a result, weighing speeds and accuracy show an improvement of approximately 20% compared with the best linear weighing systems, says the company.

A user-friendly Remote Control Unit (RCU) allows ease of set up and changeovers to minimise downtime, and provides detailed production information.

“The new Screw Feed weigher range is another innovative approach to fresh food weighing,” explains Paul Griffin, Ishida Europe’s Marketing Director.



“In particular, the machines are ideal for the dedicated weighing of two or three products. It means we now offer the widest variety of weighing solutions for fresh products, enabling us to tailor our equipment to meet individual customer requirements.”

NEW WEIGHERS REDUCE PUFF PASTRY REJECTS

The installation of two Ishida multihead weighers and two checkweighers at leading puff pastry manufacturer Cansimag France SA has halved the rate of product breakages as well as increasing weighing speed and accuracy.

Cansimag France SA manufactures salted, pure butter puff pastry both flat and twisted, sold in bags and trays from 40 to 150g. The light, flaky texture of puff pastry snacks is one of their chief attractions. However, this fragility also presents a major handling challenge during weighing and packing.


To solve this problem, the two Ishida multihead weighers are mounted side by side on a gantry over vertical bagmakers. The weighers are special 12-head models for fragile products, with each of the pool hoppers located above a pair of weigh hoppers, making 24 weigh hoppers in all. Each pool hopper discharges into either the left or the right of this pair, making the arrangement extremely compact and minimising the distance that the fragile product has to fall.

On release from the weigh hoppers, the product meets a lining of impact-absorbing plastic in the discharge chute. The chute itself is at a shallow angle, in order to reduce the impact with which the product hits the film as the bag is formed.

Cansimag reports that the rate of breakage of the twisted products is now just 2%, only half of what it was on the old line. The reject rate is also very low and the deviation from the target weight is less than 1%. By using pair type hoppers, weighing speeds of 200 packs per minute are being achieved.

The Ishida multihead weighers can also be used to make very accurate and consistent mixtures. A two-mix product, for example, is being weighed at the rate of up to 100 packs per minute.

Ishida Europe was chosen to provide the new equipment thanks to its technical know-how and European leadership in the field of multihead weighing.



“It was essential to increase the automation of our processes and so improve our productivity, while maintaining quality at a high level,” explains Pascal Schnell General Manager of Cansimag France SA. “Today, the performance criteria have been met to our complete satisfaction.”

THE LONG-AWAITED SOLUTION FOR PRODUCTS NEEDING IN-TRAY MANIPULATION OR ADJUSTMENT

The new Weigh-Batcher from Ishida Europe enables packers to work efficiently with a single multihead weigher to optimise arrangement and presentation of product in trays.

Now operators can produce a handcrafted presentation of tray contents before sealing, at typical speeds (with eight operators) of 50ppm and with product giveaway of less than 1g per pack.

Each accurately-weighed product is rapidly conveyed to any one of up to eight workstations. There, an operator transfers it to a tray, styles it and places the tray on the ‘out’ belt, for sealing, labelling and checking. The station automatically informs the system once the filled and styled tray has left, triggering the sending of another weighed item to be packed.

Designed for all fresh or frozen foods which are suitable for belt conveying, the new Weigh-Batcher allows the optimisation of tray presentation, reduces product giveaway to around 1% and achieves typical packing speeds of 50 trays per minute. It also reduces labour by up to 60% (compared with entirely manual operation) and its compact design gives a high return on floor space.

The Weigh-Batcher also features a user-friendly control panel which allows the performance of each operator and each shift to be monitored.

Ishida’s Weigh-Batcher is ideal for meat, poultry, fish and seafood where styling or other manual re-working of filled trays is essential to achieve a high-quality tray presentation.

A major factor in the launch of the Weigh-Batcher is the development of the Ishida Screw Feeder multihead weigher, which is capable of handling the stickiest products, including on-the-bone fresh or frozen poultry and meat.

Options available with the Ishida Weigh-Batcher include special hoppers fitted with scrapers to prevent product from clinging to the gates, and adapters to enable the workstations to accept product from the weigher directly into bags. The number of workstations can be varied from one to eight.



The new Ishida Weigh-Batcher has an accessible design for fast, effective cleaning to meet the stringent hygiene demands of the meat and poultry industry.



SALES/READER ENQUIRIES:

Torsten Giese
Ishida Europe Ltd
11 Kettles Wood Drive
Woodgate Business Park
Birmingham B32 3DB
UK

Tel: 44 121 607 7700

Fax: 44 121 607 7740

Email: torsten.giese@ishidaeurope.com
www.ishidaeurope.com

POTRAVINÁRSTVO
GASTRONÓMIA
POĽNOHOSPODÁRSTVO

ISO 22 000

IFS

BRC

0908 164 361, 0904 138 562

www.haccp.szm.sk

H A C C P

CONSULTING

HACCP Consulting Nitra, Ing. Peter Zajác PhD, Ing. Jozef Čapla

3. konference

APLIKACE MEZINÁRODNÍCH STANDARDŮ VE VÝROBĚ POTRAVIN

Konferenci pořádá QUALIFOOD s.r.o. ve spolupráci s EFSIS Czech Republic s.r.o. již potřetí v areálu brněnského výstaviště.

Cílem konference je poskytnout informace o situaci v oblasti norem, používaných v České republice, ale i v evropském a celosvětovém měřítku v oblasti potravinářského průmyslu. To zahrnuje jak normy systémové (ISO 9001, ISO 22000), tak především normy zcela specifické právě pro oblast potravinářství, jako je BRC, IFS, SQF, BRC Storage&Distribution, IFS Logistic apod.

Konference se pravidelně aktivně účastní i zástupci nejvýznamnějších obchodních řetězců, kteří zde prezentují svůj přístup k požadavkům na dodavatele a jejich certifikace. V loňském roce se tak akce účastnili zástupci společností AHOLD, MAKRO Cash&Carry a TESCO Stores.

Kromě problematiky norem a certifikace jsou na programu konference prezentace z oblastí, aktuálních v daném roce (v minulosti např. řízení alergenů, řízení krizí, Listeria apod.).

Pravidlem je zařazení informací o nových verzích norem - v loňském roce IFS verze 5, v roce 2008 BRC verze 5.

Z PROGRAMU

- Vývoj v oblasti certifikace v potravinářství
- Nová norma BRC verze 5
- Požadavky obchodních řetězců na dodavatele potravin
- Prezentace zástupců obchodních řetězců
- Řízení krizí v potravinářství
- Certifikace v logistice
- Praktické zkušenosti z auditů BRC a IFS
- a další

Auditoři a certifikační tým budou k dispozici pro zodpovězení specifických dotazů po celý den.



Termín konference

Brno

14. 10. 2008

Bližší informace
info@efsis.cz

tel. 583 283 459-460

K zajištění účasti na konferenci vyplňte on-line objednávku v internetovém obchodě na

www.qualifood.cz nebo www.kvalitapotravin.cz

Cena 1000 Kč, při registraci do 30.6.2008 pouze 600 Kč.

Každý třetí účastník též organizace zdarma



Katedra hygieny a bezpečnosti
potravín

H A C C P
CONSULTING



FLAME STUDIO®

Vydavateľ:

Vydáva združenie HACCP Consulting
v spolupráci s Katedrou hygieny a bezpečnosti
potravín SPU v Nitre, odborníkmi z
potravínárskej praxe a potravinového dozoru.

Internetová stránka časopisu:

www.potravinarstvo.com

Adresa redakcie:

Slivková 12
Nitrianske Hrnčiarovce
951 01
E-mail: info@potravinarstvo.com
Tel.: 0908 164 361, 0904 138 562

Šéfredaktor:

doc. Ing. Jozef Golian. Dr.

Redakčná rada:

doc. Ing. Jozef Golian, Dr.
MVDr. Pavel Popelka
Ing. Peter Zajác, PhD.
Ing. Jozef Čapla

Kontakt s verejnosťou:

Ing. Jozef Čapla
Tel.: 0904 138 562

Jazyková úprava:

Publikované články neprešli jazykovou úpravou.

Právne informácie a autorské práva:

Za obsah jednotlivých článkov zodpovedajú autori.

Grafická úprava:

Flame-studio
Web: www.flame-studio.com

ISSN 1337-0960

Všetky práva vyhradené, © 2008 Potravinárstvo®

