

Butacorin — ochranný prostriedok kovových obalov na potravinárske výrobky proti korózii

IGOR KAČEŇÁK

Úvod

Pri výrobe a využívaní výrobkov treba vždy počítať s možnosťou (nevyhnutnosťou) ich znehodnotenia nielen ich vlastnou funkciou, ale aj pôsobením prostredia. Týmto účinkom a zmenám, ktoré vyvolávajú, možno zabrániť rozličnými spôsobmi dočasnej povrchovej ochrany (ďalej DO) — napr. konzervačnými olejmi a lakmi, prepravnými obalmi a pod. — tak, aby výrobky nestratili svoje úžitkové vlastnosti.

Konzervové plechovky pod vplyvom nevhodných teplotných a vlhkostných podmienok okolitého prostredia menia kvalitu — korodujú. Strácajú tak predčasne pôvodné estetické a v niektorých prípadoch aj funkčné vlastnosti.

V našich podmienkach sa otázkou DO zaoberá iba obmedzený počet predpisov, resp. noriem, najmä takých, ktoré by bolo možné s úspechom aplikovať na kovové potravinárske obaly, či už z hľadiska účinnosti, odolnosti proti mechanickému namáhaniu alebo estetického, resp. hygienického.

Na základe výsledkov skúmania koróznej odolnosti širokej palety konzervárskych plechov vo vzťahu k prostrediu (obal-prostredie) [2], hotových konzervárskych výrobkov balených do bieleho plechu (obal-obsah a obal-prostredie) [3,4] a rozličných pokusných spôsobov ochrany proti atmosferickej korózii [5] sme došli k záveru, že kvalita bielych plechov i výrobkov z nich (konzervových plechoviek) nie je na dostačujúcej úrovni na dlhodobé skladovanie potravinárskych výrobkov. To isté platí aj o sortimente prostriedkov DO.

Vlastnosti Butacorinu ako prostriedku DO kovových výrobkov

Vo výskumnej činnosti sme sa zamerali ďalej na tento novovyvinutý prostriedok DO kovových výrobkov [6], ktorý svojimi deklarovanými vlastnosťami predstihuje doteraz u nás známe a odporúčané prostriedky [7]. Vyplyva to i z tabuľky 1.

Butacorin [8] je svetložltý a číry viskózný roztok acetobutyrátu celulózy, zmäkčovadiel a inhibičných prísad (organické soli kyseliny chrómovej) v zmesi

Tab. 1. Prehľad prostriedkov DO

Prostriedok	Odolnosť povlaku proti mechanickému namáhaniu	Použitie obalu	Prostriedok vhodný pre malé (M), stredné (S) a veľké (V) výrobky
Konzervačný olej OK — 1	nízka	potrebné	M, S, V
Konzervačný olej OK — 40	nízka	potrebné	M, S, V
Konzervačná vazelína RL	nízka	potrebné	M, S, V
Konzervačná vazelína LH	nízka	potrebné	M, S, V
Konzervačný vosk KRNB	nízka	nie je potrebné	M, S, V
Snímací lak S — 1807	dobrá	nie je potrebné	M, S, V
Snímacia látka C — 1802	veľmi dobrá	nie je potrebné	M! (nanáša sa pri 150—170 °C)
Butacorin*	veľmi dobrá	nie je potrebné	M, S, V (nanáša sa pri tep- lote miestnosti)

* údaj z [8].

ľahko prchavých organických rozpúšťadiel. Z roztoku po nanesení na povrch kovu a odparení rozpúšťadiel vzniká tuhý a pružný povlak s vysokou odolnosťou proti priamemu pôsobeniu atmosférických faktorov, s veľmi dobrou stabilitou pri mechanickom namáhaní, s vysokou ochrannou účinnosťou a nízkou prínavosťou, ktorá umožňuje ochranný povlak ľahko odstrániť. Je vhodný takmer pre všetky metódy nanášania. Detailné štúdium literatúry, ktorá sa zaoberá jeho aplikačnými vlastnosťami [8, 9 a i.], dalo podnet na skúmanie možností jeho použitia [10, 11, 12] v oblasti potravinárskej obalovej techniky, pre ktorú sa vhodnosť Butacorinu doteraz neskúmala.

Experimentálna časť

Urýchlené korózne skúšky a ich výsledky

Na základe predbežných overovacích sérií pokusov s použitím Betacorinu ako ochranného prostriedku proti atmosférickej korózii sa vykonal rozsiahly výskum korózne odolnosti týchto vzoriek bieleho plechu, hliníkového plechu a hliníkovej fólie:

vzorka I — 0,25 mm, obojstranne cínovaný, za studena valcovaný;

vzorka II — 0,25 mm, obojstranne cínovaný, za studena valcovaný, jednostranný nános laku VÚS 821;

vzorka III — 0,30 mm, obojstranne cínovaný, za studena valcovaný, jednostranná potlač;

vzorka IV — 0,1 mm, hliníková fólia;

vzorka V — 2 mm, hliníkový plech.

Na tieto vzorky sa aplikoval Bucatorin technológiou natierania a namáčania a vzorky boli exponované za týchto podmienok:

— čistá kondenzačná komora ($35 \pm 2^\circ\text{C}$, 99—100% R. V.) — KKč;

— kondenzačná komora s aerosólom NaCl ($20 \pm 2^\circ\text{C}$, 99—100% R. V. a raz za 24 hodín rozprašovanie 3,5% roztoku NaCl — 30—40 ml na 1 m^2 skúšobného priestoru) — KK NaCl;

— kondenzačná komora s kyslíčnikom siričitým ($35 \pm 2^\circ\text{C}$, 99—100% R. V.; a za prítomnosti 0,01% objemových SO_2 v skúšobnom priestore) — KK SO_2

— cyklické vlhké teplo (16 hodín — R. V. vyššia ako 90%, teplota $40 \pm 2^\circ\text{C}$ a 8 hodín $96 \pm 3\%$ R. V. a teplota $25 \pm 2^\circ\text{C}$, pričom 2,5 hodiny trvalo klesanie teploty zo 40 na 25°C) — VTC.

Okrem vzoriek plechov boli exponované za týchto podmienok aj hotové plechovky 72/53 a 72/115 na orientačné odskúšanie možnosti aplikácie a korózne odolnosti skutočných obalov.

Korózne skúšky sa zhodnotili určením stupňa prehrdzavenia podľa ČSN 03 8153 (metóda C) a z hľadiska korózných úbytkov v závislosti od času (plechy). Súhrnné výsledky určenia týchto ukazovateľov po 20 cykloch priebehu skúšky sú v tabuľke 2.

Orientačné skúšky s aplikáciou Butacorinu na hotové plechovky dokázali vhodnosť použitia, najmä technológiu namáčania, či už na celý povrch plechovky (vzorky plechoviek po skúškach bez akéhokoľvek korózneho napadnutia) alebo iba na spoje plášťa a plášťa s vekom (plochy švov boli neporušené, ostatná plocha pokrytá koróznymi splodinami asi na 20—25%). Na plechovkách s celým povrchom natretým Butacorinom sa ojedinelé korózne body vyskytli na plochách švov; na plechovkách iba s náterom všetkých spojov bolo ich korózne napadnutie obdobné ako v predchádzajúcom prípade; ostatný povrch asi na 25%.

Podobné usporiadanie skúšok sa zvolilo na ochranu plechov a plechoviek s Butacorinom bez použitia deklarovaného inhibítora korózie. Zaradenie týchto skúšok bolo odôvodnené spočiatku ešte nepreverenou hygienicko-toxikologickou neškodnosťou použitého inhibítora, ktorý by z deklarovaného zloženia mohol byť z tohto hľadiska sporný. Na základe dosiahnutých výsledkov, takmer zhodných s tu uvedenými s použitím inhibítora, možno konštatovať, že na ochranu bieleho a hliníkového plechu netreba aplikovať inhibítor do pripravenej zmesi zložiek [6] snímacieho laku Butacorin. Jeho účinok sa prejaví až vtedy, keď povrch plechu, resp. plechovky má aj miesta ním nepokryté (napr. vtedy, ak povrch nebol dokonale miestne odmastnený).

Skúšky korózne odolnosti za skutočných klimatických podmienok

Pokusné plechovky sa vybrali na základe vizuálnej kontroly a neporušenosti z hľadiska napadnutia koróziou, najmä na švoch plášťa a plášťa s vekom a dnom. Polovica vzoriek z každého druhu bola potlačená a polovica bola s čistým bielym plechom na povrchu. V obidvoch skupinách sa naniesol Butacorin bez inhibítora a s inhibítorom.

Vzorky boli umiestnené pod prístreškom v objekte VÚP v Bratislave.

Tab. 2.

Označenie vzorky		KK č		KK NaCl		KK SO ₂		VTC	
		Korózný úbytok (mg)	Stupeň prehrdz.	Korózný úbytok (mg)	Stupeň prehrdz.	Korózný úbytok (mg)	Stupeň prehrdz.	Korózný úbytok (mg)	Stupeň prehrdz.
I	K	20,66	C 4	9,11	C 3	22,85	C 8	17,35	C 5
	N	4,50	C 1	4,15	C 1	10,15	C 3	12,30	C 1
	M	3,20	C 0	1,75	C 1	7,30	C 0	3,10	C 0
II	K	18,70	C 2	23,25	C 2	22,10	C 4	15,15	C 3
	N	5,80	C 1	18,55	C 1	15,50	C 2	8,50	C 0
	M	2,94	C 0	13,80	C 0	5,80	C 1	5,05	C 0
III	K	16,22	C 6	18,35	C 4	20,50	C 3	13,65	C 4
	N	10,00	C 1	13,40	C 2	14,90	C 2	7,60	C 2
	M	3,25	C 0	6,00	C 0	4,70	C 0	4,75	C 1
IV	K	37,10	C 10	3,75	C 1	33,80	C 10	36,15	C 10
	N	12,84	C 1	1,80	C 0	18,65	C 10	18,25	C 0
	M	4,82	C 0	0	C 0	5,60	C 3	5,55	C 0

Pokus trval od 1. februára 1974 do 31. januára 1975. Klimatické podmienky podľa automatického sledovania boli: maximálna relatívna vlhkosť — 100% v priebehu 30 dní, minimálna — 55% v priebehu 35 dní, priemerná relatívna vlhkosť v ostatných dňoch okolo 68%; teplota sa pohybovala v medziach —10 až +32 °C v atmosfére obsahujúcej priemerne 0,09 mg SO₂/m³ (najvyššia prípustná koncentrácia v ovzduší — 0,15 mg SO₂/m³ sa sporadicky prekročila až 10-násobne) a 140 t/km² za rok prašný spad (osobné oznámenie HSmB). Po jednoročnej expozícii boli výsledky použitia Butacorinu tieto:

Nepotlačené plechovky — väčšia časť (80%) povrchu napadnutá koróziou, ktorá v niektorých prípadoch prechádza až do plošnej formy. V dvoch prípadoch (z 20 ks plechoviek) sa zjavili korózne splodiny i na ploche pod nánosom Butacorinu. Plechovky pokryté Butacorinom bez inhibítora sa po skončení expozície nelíšili od plechoviek s Butacorinom s inhibítorm.

Potlačené plechovky — náznak korózneho napadnutia po jednoročnej expozícii pri 25% vzoriek. Príčina tkvie pravdepodobne v tom, že nebolo možné vizuálne postrehnúť na vzorkách pred pokusom nijaké korózne zmeny. Dôkazom tohto tvrdenia je, že povlak Butacorinu v miestach napadnutia koróziou nebol porušený. Z toho vyplýva, že už vo výrobe plechu, resp. plechovky a pri ďalšej manipulácii s ňou sú prvotné príčiny napadnutia obalov z bieleho plechu. Vzorky s Butacorinom bez inhibítora nevykázali porovnateľne vyššie korózne napadnutie.

Podobný súbor vzoriek (s aplikovaným Butacorinom s inhibítorm a bez neho) bol ponechaný ako kontrola v nevykurovanom sklade s teplotou priemerne $+15 \pm 5$ °C a relatívnou vlhkosťou $65 \pm 10\%$ bez akejkoľvek dodatočnej ochrany. Na nijakej vzorke sa nepozorovali korózne zmeny. (Kontrola asi 20% povrchu plášťa a asi 45% povrchu spojov — korózne splodiny). Z týchto pokusov sa dá uzavrieť, že skladovanie plechoviek na voľnom sklade v našich klimatických podmienkach (so znečistenou priemyselnou atmosférou) sa neodporúča; naproti tomu skladovanie v nevykurovanom sklade v rozsahu uvedenej teploty a relatívnej vlhkosti je mimoriadne vhodné a zaručuje neporušenosť kovového obalu na čas dlhší ako dva roky (pokusné vzorky sú ešte stále v štádiu pozorovania) bez kvalitatívnej zmeny povrchu spôsobenej koróziou.

Skúšky DO potravinárskych konzerv za podmienok prímorskej klimatickej stanice

Účelom skúšok bolo overiť možnosť DO potravinárskych konzerv proti atmosférickej korózii aplikáciou konzervačných lakov v kombinácii s rozličnými spôsobmi balenia.

Skúšobné vzorky — konzervové plechovky 72/115 s potlačou Pirueta. Po odmastnení sa na vzorky aplikoval:

A. Bucatorin namáčaním alebo natieraním;

B. Chrominplast (etanolový roztok polyvinylacetátu s prídavkom inhibítora korózie) — jednoduchý alebo dvojnásobný náter.

Jednotlivé súbory rozlične upravených a zabalených vzoriek konzerv obsahovali:

— pôvodnú vzorku,

— pôvodnú vzorku zabalenú vo voskovanom papieri.

- pôvodnú vzorku s ochrannou vrstvou Butacorinu (namáčanie),
- pôvodnú vzorku s ochrannou vrstvou Butacorinu (namáčanie) zabalenú vo voskovom papieri,
- pôvodnú vzorku s ochrannou vrstvou Butacorinu (natieranie),
- pôvodnú vzorku s ochrannou vrstvou Butacorinu (natieranie) zabalenú vo voskovanom papieri,
- pôvodnú vzorku s jednoduchým náterom Chrominplastu zabalenú vo voskovanom papieri,
- pôvodnú vzorku s dvojnásobným náterom Chrominplastu zabalenú vo voskovanom papieri.

Súbory vzoriek boli uložené do kartónov z vlnitej trojvrstvovej lepenky ($360 \times 200 \times 100$ mm) a prelepené textilnou samolepiacou páskou. Časť kartónov bola impregnovaná roztopenou zmesou polyetylénu a parafínu, čím sa na nich utvorila súvislá ochranná vrstva. Na kontrolu sa ponechal aj jeden súbor v kartóne bez impregnácie.

Takto upravené súbory v kartónoch boli inštalované v lokalite Dziwnów v Poľskej ľudovej republike (15° v.d. a 54° s.š.) asi 150 m od mora a 5 m nad hladinou na pozemku Państwowego instytutu hydrologiczno-meteorologicznego.

Na základe výsledkov týchto skúšok sa dá vysloviť všeobecný záver, že za podmienok voľného skladovania nie je schopný ani jeden z použitých systémov zabezpečiť dokonalú ochranu výrobku proti atmosférickej korózii.

Vhodnou kombináciou spôsobov DO s hermetizovaným obalom sa však dá dosiahnuť minimálne korózne napadnutie výrobkov v istom časovom úseku a za istých klimatických podmienok. V sledovanom systéme sa ukázala ako najvhodnejšia ochrana konzervy aplikácia snímacieho laku Butacorin namáčaním a dvojnásobná vrstva zmyvacieho laku Chrominplast naneseného natieraním, dodatočné zabalenie do voskovaného papiera a adjustácia takto upravených konzerv v hermetickom obale.

Pri takto chránených konzervách možno potom predpokladať minimálnu skladovateľnosť bez korózneho napadnutia výrobku za podmienok najintenzívnejšieho klimatického namáhania (voľné skladovanie) zhruba 3 mesiace. Za tohto predpokladu sa predĺži skladovateľnosť výrobku pri skladovaní pod prístreškom (vylúčenie priameho slnečného žiarenia a zrážok zhruba na 1 rok). Výrobky uložené v nevykurovanom sklade a chránené opísaným spôsobom by sa mali skladovať bez korózneho napadnutia 2—4 roky.

Konzervy chránené opísaným spôsobom a adjustované v neupravených prepravných obaloch (kartón bez impregnácie) nie je vhodné voľne skladovať; skladovateľnosť systému pod prístreškom a v sklade bude asi o 30—50% nižšia oproti systémom s hermetickým prepravným obalom.

Hygienicko-toxikologická problematika použitia Butacorinu ako prostriedku DO plechových konzerv

Na základe výpočtu by do náplne prešlo také množstvo použitého inhibítora korózie, ktoré by bolo (rez šírky 1 mm pozdĺž obvodu plechovky) pri 1 kg plechovkách tesne pod hranicou a pri menších obaloch nad hranicou navrhnu-tej najvyššej prípustnej koncentrácie zlúčenín chrómu v poživatinách.

Použitie laku bez inhibítora je z hygienického hľadiska možné — bolo by

vhodnejšie zameniť pôvodné zmäkčovadlo (dibutylftalát) za iné (butylsebakát, butylstearát, resp. acetylbutyleitrát).

Tieto prepočty boli však pre mimoriadne hrubé vrstvy Butacorinu, ktoré nemožno na konzervové plechovky aplikovať.

V našich pokusoch dosiahnuté vrstvy pri namáčaných plechovkách sa pohybovali v rozmedzí 60—70 g/m²; je to asi 4-krát menej ako pôvodný predpoklad, čo sa prejaví aj v asi 4-krát menšom obsahu inhibítora, ktorý by sa mohol dostať do plechovky pri otváraní. Okrem toho možno túto hranicu ešte znížiť znížením množstva aplikovaného inhibítora v Butacorine, resp. zvýšením podielu rozpúšťadiel a zmäkčovadiel až po hranicu, ktorá ešte nezhoršuje vlastnosti povlaku.

Pri realizácii výsledkov v technologickej praxi je podľa príslušných zákoných predpisov nevyhnutné vyjadrenie hlavného hygienika.

Ekonomika DO konzervových plechoviek Butacorinom

Z výsledkov laboratórnych pokusov, expozície za skutočných klimatických podmienok Bratislavy a prímorskej klimatickej stanice v PLR vyplynul jednoznačne vysoký ochranný účinok Butacorinu na konzervové plechovky z bieleho a hliníkového plechu. Okrem toho povlak Butacorinu vo vrstve 15—70 g/m² pôsobí veľmi priaznivo na celkový vzhľad obalov (zvýraznenie potlače a lesklý povrch).

Z hľadiska tohto spôsobu DO v konzervárskej technológii možno hodnotiť i ďalšie výhody Butacorinu:

— nižšie náklady na zariadenia a energiu — možno ho nanášať za izbovej teploty,

— úspora pracovných síl na balenie a ďalšie ošetrovanie plechoviek v celej technológii skladového hospodárstva.

Ekonomické prednosti a výhody aplikácie Butacorinu nemožno vzťahovať iba na potreby a prosperitu jedného potravinárskeho podniku. Výhody jeho použitia sa vzťahujú na celú sféru potravinárskej (konzervárskej) výroby a exportu. Jeho použitie poskytuje možnosť znížiť priame a nepriame straty koróziou, ktoré vznikajú počas dlhodobého skladovania, čo sa dá využiť aj v mnohých ďalších rezortoch národného hospodárstva. Všetky výhody použitia Butacorinu sa však nedajú ekonomicky priamo vyčíslieť, pretože tento spôsob DO je v potravinárskom priemysle doteraz neznámy, no už sama jeho vysoká účinnosť proti atmosferickej korózii je dostatočným dôvodom, aby sa jeho vlastnosti plne využili.

Základom na orientačné zhodnotenie materiálnych nákladov pri použití Butacorinu je hmotnosť jeho nánosu za použitia rozličných technológií:

pre natieraný povrch — 15 g/m²,

pre namáčaný povrch — 70 g/m².

Cena Butacorinu je 37,50 Kčs/kg. Podľa toho náklady na úpravu 1 m² plochy sú:

pre natieraný povrch — 0,56 Kčs,

pre namáčaný povrch — 2,51 Kčs.

Z toho vypočítané spotreby a náklady na Butacorin pri nanosení na 100 ks plechoviek rôznej veľkosti sú v tabuľke 3.

Tab. 3. Spotreba a náklady na Butacorin pri nanosení natieraním a namáčaním

Rozmer plechovky priemer/výška (mm)	Vonkajšia plocha (cm ²)	Množstvo Butacorinu na 1 ks plechovky (g)		Náklady na Butacorin na 100 ks plechoviek (Kčs)	
		N	M	N	M
58/37	120	0,2	0,8	0,70	3,00
58/83	200	0,3	1,3	1,30	5,00
58/143	315	0,5	2,1	2,00	7,90
72/35	160	0,3	1,1	1,00	4,00
72/53	200	0,3	1,3	1,30	5,00
72/81	260	0,4	1,7	1,60	6,50
99/48	175	0,3	1,2	1,20	4,20
99/72	250	0,4	1,7	1,60	6,50
99/240	770	1,3	5,2	4,90	19,30
160/55	325	0,5	2,1	2,10	8,20
160/245	1630	2,8	10,9	10,40	40,90
228/116	1650	2,8	11,0	10,50	41,40

Okrem nákladov na materiál treba rátať ešte s ďalšími nevyhnutným nákladmi na vykonanie celého technologického postupu (mzdy, energia, zariadenia atď.). Tie však možno vyčíslť iba pri konkrétnom technologickom zariadení.

Výhodnosť použitia jednotlivých druhov a spôsobov DO pri exporte konzervárskych výrobkov balených do kovových obalových materiálov možno potvrdiť až po testovacích skúškach počas námorskej (resp. inej) dopravy [13].

Pri dlhodobom skladovaní potravinárskych zásob v rozličných rezortoch národného hospodárstva je však použitie Butacorinu už iba otázkou zainteresovanosti príslušných inštitúcií a vhodnej realizácie výsledkov výskumu.

Záver

Kovové obaly z bieleho plechu sú a ešte dlho budú jedným z najvýhodnejších obalov pre mnohé konzervárske výrobky, najmä tie, s ktorými sa počíta na export.

Otázka účinnej dočasnej ochrany kovových obalov používaných v potravinárskom priemysle proti korózii je preto mimoriadne široká. Podmieňuje ju v prvom rade kvalita ocele a spôsoby jej spracovania na ocelový plech, trvalá ochrana cínovaním, ako aj kvalita lakovania (vzhľadom na náplň), potlačovanie a ďalšie operácie, ktorými musí prejsť plech, kým sa dostane na spracovanie, jeho skladovanie ako i skladovanie hotových obalov.

Potlačovanie má predovšetkým komunikačnú funkciu, no ani jeho ochranná funkcia nie je zanedbateľná; napriek tomu je však sama nedostatočná, ak sa uváži, že asi 1/2 povrchu celej plechovky je aj za jej použitia takmer bez ochrany. Ak sa k tomu pripočítajú miesta najcitlivejšie na koróziu — švy — na celej plechovke, je otázka DO viac ako aktuálna.

Olajovanie plechoviek ako dnes používaný spôsob DO konzervovaných plechoviek je náročné na ľudskú prácu, namáhavé a nákladné, pretože plechov-

ky treba po istých časových intervaloch odolejovať, znova naolejovať a uložiť v sklade. Aj keď sa sporadicky zjavujú pokusy o mechanizáciu olejovania, sú nedokonalé a prakticky riešia iba jednu technologickú operáciu. Naproti tomu zariadenia na nanášanie lakov sú, vzhľadom na ich použitie v strojárskom priemysle, už vyvinuté; pre použitie na konzervové plechovky treba ich iba technicky doriešiť. Nános Butacorinu sa nemusí v priebehu skladovania obnovovať; raz nanesený vydrží veľmi dlho, čím prakticky odpadnú všetky skladové operácie súvisiace s olejovaním, odolejovaním a s tým spojenou manipuláciou. A čo je najdôležitejšie, účinnosť tejto tzv. suchej konzervácie Butacorinom proti korózii je neporovnateľne vyššia ako akéhokoľvek konzervačného oleja.

V rámci čo najrýchlejšej aplikácie v praxi je potrebné zabezpečiť výrobu prototypového zariadenia na nanášanie Butacorinu namáčaním a perspektívne zaistiť dostatok tohto prostriedku. Z hľadiska celkového doriešenia skladových operácií treba vykonať ešte veľkoobjemový skladovací pokus v priestore s kontrolovanými parametrami kryptoklímy a na aplikáciu z hľadiska exportu vykonať testovaciu cestu za podmienok námorskej prepravy, prípadne i skladovania za konkrétnych klimatických podmienok miesta dodávky.

Súhrn

Článok podáva súhrnné výsledky riešenia úlohy dočasnej ochrany kovových obalových materiálov. Na základe rozsiahlych urýchlených laboratórnych korózných skúšok s novovyvinutým ochranným prostriedkom proti korózii Butacorinom dokazuje jeho prednosti pred doteraz používaným olejovaním. Výsledky korózných skúšok za skutočných klimatických podmienok Bratislavy a podmienok prímorskej klimatickej stanice s konzervovými plechovkami a hygienicko-toxikologické zhodnotenie použitia Butacorinu tieto závery potvrdzujú a ukazujú možnosť výsledky výskumu priamo aplikovať v praxi. Okrem toho článok obsahuje aj orientačné ekonomické zhodnotenie a výpočet ďalších výhod použitia Butacorinu ako ochranného prostriedku proti korózii pri dlhodobom skladovaní potravinárskych výrobkov balených do bieleho plechu.

Literatúra

1. HANOUSEK, J. — VYHNÁNEK, J. — WRETZL, F. — BOMAR, M.: Základy ochranného balení. Praha, SPN 1966.
2. KAČEŇÁK, I.: Výskum korózných procesov z potravinárskeho hľadiska s osobitným zreteľom na podmienky tropických a subtropických krajín. [Čiastková záverečná správa.] ÚVÚPP-pob., Bratislava 1967.
3. KAČEŇÁK, I.: Výskum korózných procesov z potravinárskeho hľadiska s osobitným zreteľom na podmienky tropických a subtropických krajín. [Čiastková záverečná správa.] ÚVÚPP-pob., Bratislava 1968.
4. KAČEŇÁK, I.: Výskum najúčinnějších spôsobov vedeckotechnickej pomoci a obchodných stykov s rozvojovými krajinami v odvetví potravinárstva. [Čiastková záverečná správa.] SPA — VÚP, Bratislava 1969.
5. KAČEŇÁK, I.: Výskum najúčinnějších spôsobov vedeckotechnickej pomoci a obchodných stykov s rozvojovými krajinami v odvetví potravinárstva. [Záverečná správa.] SPA — VÚP, Bratislava 1970.

6. ČERVENÝ, L.: Snímací nátěrová hmota k ochraně proti korozi. Pat. ČSSR 15 0452.
7. ČSN 03 8205: Směrnice pro dočasnou ochranu kovových výrobků proti atmosférické korozi při skladování a přepravě.
8. ČERVENÝ, L. — SCHULOVÁ, B.: Butacrin — prostředek pro dočasnou ochranu kovových materiálů. Praha, ISSH 1970.
9. ČERVENÝ, L. — SCHULOVÁ, B.: Butacrin — ein neues Korrosionsschutzmittel zum Schutz von Metallerzeugnissen. Verpackung, 11, 1970, č. 5, s. 167—168.
10. KAČEŇÁK, I.: Výskum najvhodnejšej obalovej techniky pre vývoz potravinárskych výrobkov do rozvojových krajín so sťaženými klimatickými podmienkami. [Čiastková záverečná správa.] Bratislava, VÚP 1973.
11. KAČEŇÁK, I.: Butacrin zum Schutz von Metallverpackungen für Nahrungsmittel. Verpackung, 16, 1975, č. 4, s. 129—130.
12. KAČEŇÁK, I.: Výskum najvhodnejšej obalovej techniky pre vývoz potravinárskych výrobkov do rozvojových krajín so sťaženými klimatickými podmienkami. [Záverečná správa. VÚP.] Bratislava 1975.
13. GRUNDKE, G.: Warenkundliche Testfahrten — Seetransport. Berlin, Transpress VEB Verlag für Verkehrswesen 1975.

Бутакорин — предохранительное средство от коррозии металлических упаковок для пищевых продуктов

Выводы

Статья трактует об общих результатах по решению задачи, касающейся временной защиты металлических тароупаковочных материалов. На основании обширных спешных лабораторных коррозионных опытов с новоразвитым предохранительным противокоррозионным средством — Бутакорином — доказывает его преимущества перед до сих пор применяемым смазыванием маслом. Результаты коррозионных опытов, при действительных климатических условиях г. Братиславы и условиях приморской климатической станции, с консервными жестянками и гигиеническо-токсикологическая оценка применения Бутакорина подтверждают эти заключения и указывают возможность непосредственно применять результаты исследований на деле. Статья, кроме того, содержит также ориентировочную экономическую оценку и перечисление последующих преимуществ применения Бутакорина в качестве предохранительного противокоррозионного средства при долгосрочном хранении пищевых продуктов, упакованных в белые жестянки.

Use of Butacrine for food product metal wrapping protection against corrosion

Summary

Summarizing results of the solved task aimed at protection of the metal materials are shown in the paper. On the base of the accelerated laboratory corrosion examination with the new developed protective mediums against corrosion "Butacrine" its advantage before up to the present time used oiling, was proved. The results of the corrosion examinations at real climatological conditions in Bratislava and at the littoral climatological station with preserved tins and the hygiene-toxicological evaluation of the Butacrine use have confirmed these, conclusions and are showing the possibility of the direct application of the research results in the practice. Besides it in the paper also the orientated economical evaluations and the account of the further Butacrine use advantage as one protective medium against corrosion at longterm storage of food product packaged in white tin is shown.