

356.33:637.5:621.798.1

OGHRAHA MASNÝCH VÝROBKŮ, UŽÍVANÝCH V ZÁSOBOVÁNÍ VOJSK, PŘED NĚKTERÝMI ÚČINKY ZBRANÍ HROMADNÉHO NIČENÍ

Kapitán CSc. MVDr. Josef JANÍČEK, inž. Marcela VAKERMANOVÁ, Otto PAWEL, prom. vet. lékař
Veterinární výzkumné středisko MNO, Praha

Stále vzrůstající používání ochranných balíčků a pokryvových materiálů při masné výrobě v řadě zemí nutí nás zabývat se touto otázkou intenzivněji než dosud. Důvody je třeba hledat také v tom, že jednotlivé zprávy v literatuře o jejich složení a posouzení s ohledem na biochemické, mikrobiální a organoleptické změny chráněného výrobku jsou velmi rozptýlené a částečně jsou to jen krátké poznámky z určitých hledisek.

Uvedené pokryvové hmoty jsou určeny k tomu, aby byly nanášeny v tekutém stavu pomazáním, postříkáním nebo ponořením na povrch výrobku a po usušení nebo ztuhnutí tvořily více nebo méně vzduch a vodní páry propouštějící pevně ulpívající povrch. Aplikovaný povrch má nejen zajistit další postupující vysušování výrobku (např. u turistického salámu trvanlivého), a tak umožnit zachování čerstvosti a požadované jakosti, nýbrž také chránit povrch výrobků během skladování a přepravy před napadením plísními, kvasinkami a bakteriemi, které se zvláště při současném zvýšení teploty i vlhkosti vzduchu značně pomnožují; současně zabraňuje přístup mouchám a jinému hmyzu. Vedle těchto faktorů dovolují aplikované povrchy omezit, nebo zcela vyloučit oxidační pochody v tukových částech výrobku a změnu barvy svaloviny způsobené vzdušným kyslíkem, které začínají zpravidla s povrchu. Pro tuto vadu ve vzhledu výrobku užíváme označení „kroužek“; tento stav pak brání stejnoměrným pochodům zrání, což mnohdy vede až k hnilobným změnám uvnitř výrobku. Také možnost omezení ztrát na váze výrobků, za současného zachování požadovaných vlastností, je z ekonomického hlediska jistě vítanou skutečností.

Vedle těchto základních požadavků je dalším důležitým faktorem, který vede ke studiu a aplikaci ochranných povrchů (obalů) u tohoto druhu potravin, nebezpečí vyplývající z představ soudobého vedení války. Sekundární následky výbuchu atomové bomby, kontaminace radioaktivními štěpnými produkty, jakož i způsob použití bojových radioaktivních látek, např. roz-

střikováním, rozprašováním z letadel, v pumách, v dělostřeleckých nábojích [tyto mohou být plněny BRL ve formě samotných prvků nebo jejich sloučenin] nebo použití radioaktivních dýmů ve směsi s otravnými látkami (účinek je navzájem ještě potencován), předpokládá zavedení takových obalů nebo povrchů, které by byly hygienicky nezávadné, měly hladký povrch bez záhybů, dobrou přilnavost, snadnou slupitelnost, elastičnost, odolnost proti teplotním výkyvům, nepropouštěly vodu a umožňovaly provedení rychlé deaktivace. Rychlost účinného zásahu napomáhá pak ke zkrácení doby škodlivého účinku záření.

Literární přehled

V dostupné literatuře je popsáno mnoho způsobů ochrany různých potravinářských výrobků před zhoršením kvality a vysušováním pomocí povrchových hmot. Ochranné povrchy na masné výrobky můžeme rozdělit na (1):

1. obaly z bílkovinných látek (rozpuštěná želatina, kasein, emulze kolagenu apod.),
2. obaly z tavitelných látek (parafín, přírodní nebo umělý vosk),
3. obaly z umělých hmot (polyvinylchlorid, polyamid, polyvinylacetát apod.),
4. obaly z průmyslové celulózy (metylcelulóza, acetylcelulóza, nitrocelulóza atd.).

V SSSR se otázkou aplikace povrchových hmot zabývali velmi pozorně a byla doporučena řada vhodných receptur, z nichž dříve byla hojně používána tato směs: potravní želatina 19 %, glycerin 3,5 %, kyselina benzoová 1 % a voda 76,5 %. Tato směs byla často aplikována na uzené maso, a to tím způsobem, že výrobek byl ponořen 1krát—2krát do směsi (při teplotě 35° až 40 °C), načež byl uložen na 60—72 hodin do udrny, kde během uzení ztuhla želatinová vrstva.

Vedle tohoto ochranného povrchu byly dosaženy dobré výsledky se směsí tohoto složení (v %):

etylster celulosy . . .	10
glycerinový ester	
kalafuny	30
= 104—108 %	
rostlinný olej nebo	
živočišný tuk	10
parafin	35
vaselina	15

Pokusy ukázaly, že tyto obaly mají velmi dobrou přilnavost k výrobkům, elasticnost a trvanlivost a dobře chrání tuk před oxydací a svalovinu před změnou barvy.

V západních státech, hlavně v NSR, se vyrábí několik druhů tzv. bílých povlaků na trvanlivé salámy. Nejznámější z nabízených preparátů v NSR je „Durabil“, který je složen z bílého pigmentu, pojivé látky a ředidla. Vedle tohoto přípravku jsou nabízeny „Carnoblanco“ (fa. W. Arnald) a „Vetanol“ (fa. W. Wetterauer Gesellschaft Schnorr). Tyto povlaky jsou průhledné a výrobky se opatřují jen tenkou vrstvou těchto látek [2]. Průmyslově vyráběné pokryvové hmoty jsou expedovány buď jako bílý prášek, tekuté nebo pevné hmoty. Uvedené pokryvové hmoty vyžadují jako ředidla vodu, většinou horkou. Složka bílého pigmentu je zastoupena hydroxydem vápenatým, kyslíčnickem hořečnatým, uhlíčanem vápenatým, kyslíčnickem titaničitým, event. škrobem, zatímco jako pojidlo slouží většinou želatina, ojediněle bývá však také používáno esteru celulózy, alginátu sodného a traganu.

Spojené státy americké používají voskovitých přípravků zn. „Jella“, které jsou neprůhledné a na výrobek se nanášejí v silné vrstvě. Vedle tohoto poměrně značně rozšířeného způsobu ochrany uzenářských výrobků se často používají v USA výrobky průmyslu plastických hmot, zvláště folie na bázi hydrochloridu kaučuku (Pliofilm) a polyetyleny, jakož i polyvinylidenchloridu (Saran). Americká armáda je zásobována masnými výrobky, které jsou převážně baleny do Cryo-vacových obalů, jež jsou před zatavením exhaustovány a potom ponořením do vody 95 °C teplé na několik vteřin smršťovány do velikosti a tvaru baleného materiálu.

Balení potravin nanášením plastických hmot přináší s sebou složitost, zaviněnou fyzikálními, chemickými, popřípadě biologickými vlastnostmi balené suroviny nebo výrobku, jakož i podmínkami uchovávání, skladování a manipulace při distribuci. Zvláště masné výrobky kladou zcela zvláštní požadavky, neboť jejich kvalita se mění pod vlivem různých vnějších faktorů, jakož i v důsledku vnitřních dispozic.

Základním požadavkem je pochopitelně snadná oddělitelnost obalové hmoty, její zdravotní nezávadnost a její pevnost, která musí být větší než adheze obalové hmoty na balenou potravinu. Obalová hmota musí rychle schnout, aby vyhovovala ekonomickým požadavkům při výrobě.

Farbwerke Hoechst, Frankfurt, přihlásily v roce 1942 patent, jehož předmětem je vytvářet ochranné povlaky pomocí vodných dispersí umělých pryskyřic, jako polyvinylacetátu, polyvinylbenzoátu, polyvinylchloridu, polyvinylesteru, esteru kyseliny polyakrylové a polymerů

z odpovídajících monomerů. Odolnost povlaků lze zvyšovat použitím pigmentů. Je-li to ze zvláštních důvodů (!) nutné, lze povlak doplnit vrchním lakovým povlakem pomocí organických rozpouštědel.

Západoněmecký patent č. 853246, udělený 21. 8. 1952 s britskou prioritou z 3. 2. 1950, chrání postup při uchovávání potravin, podle něhož se látka opatřuje povlakem nebo filmem vytvořeným roztokem želatiny nebo jiné obdobné průsvitné hmoty obsahující koloidní sloučeniny stříbra.

Zajímavým řešením je západoněmecký patent č. 1019538, udělený dne 6. 5. 1959 (C. H. Boehringer Sohn), kde se chrání postup při vytváření povlaků na masných výrobcích, vyznačující se tím, že se mléčná kyselina nebo jiná bakterio-staticky účinná kyselina, způsobí k požívání, zpracovává za zvýšené teploty do monoglyceridů nebo diglyceridů vysokomolekulárních masných kyselin nebo do jiných směsí vytvořených popřípadě i s triglyceridy.

Francouzský patent č. 1136154 z 22. 12. 1955 s izraelskou prioritou z 20. ledna 1955 chrání vytváření povlaků z netoxické vodní emulze nebo disperze umělé pryskyřice, s výhodou polyvinylacetátu a z pektinu jako neškodného plastifikátoru. Jako alternativa je chráněna úprava plastifikátoru jako emulze, roztok nebo disperze pektinu v glycerin-triacetátu.

Americký vývoj poslední doby charakterizují např. patenty č. 2868656 z 10. 1. 1951 a č. 2872325 z 3. 2. 1959. Patent č. 2868656 chrání postup, při němž se povlak z umělé hmoty nanáší na potravinu a skládá se z etylcelulózy s daným obsahem etoxyly a s danou viskozitou, dále z jedlého tuku a z netoxického plastifikátoru. Patent č. 2872325 chrání postup, při němž se povlákají potraviny, jež mají vlastní vnitřní obal, nánosem z plastické hmoty složené z vinylidenchloridu, z akrylonitrylu a z plastifikátoru.

V zahraničí je pro balení porcovaného masa a masných výrobků kromě shora uvedených způsobů používán lakovaný celofán, pliofilm, polyetylen, saran a v poslední době též Mylar a Hostaphan. Způsob balení je většinou prováděn tak, že výrobek je vložen do plochého sáčku, zhotoveného z výše uvedených materiálů, a pak je uzavřen systémem Cryovac, Eurovac, Univac, San-Pack nebo na stroji Vacumatic apod. Jedná se převážně o vakuové balení. Často také bývá používán povlak z acetoglyceridu (hlavně na uzenou slaninu) [3]. Jsou to voskovité sušiny se znamenitými vlastnostmi. Mají vláčnost v širokém rozsahu teplot, velkou stabilitu proti atmosférickému okysličování a velmi nízkou propustnost pro různé plyny.

Pracovníky masného průmyslu v ČSSR byly doporučeny některé ochranné povlaky, obsahující ve svém složení jedlou želatínu, plavenou křidu, glycerin, tragan, popřípadě talek. Jsou doporučovány pro trvanlivé výrobky nejlepší kvality, dokonale vyuzené a sušené 2 týdny. Tyto pokryvové hmoty zatím však nenalezly dostatečnou podporu ani u zástupců vnitřního obchodu, ani u konzumentů. Kromě těchto několika ojedinělých prací, provedených spíše v laboratorním

měřítka, nejsou u nás zkušenosti s aplikací pokryvových hmot na masné výrobky.

Metodika

Během naší práce při vyhledávání pokryvových hmot a sledování jejich vhodnosti k požadovanému účelu jsme zpočátku vycházeli z používaných pokryvů o známém nebo pozmeněném složení. K tomuto účelu jsme používali uzenářských výrobků zhotovených podle platných technologických postupů a norem, a to především výrobků nejčastěji používaných při zásobování vojsk. (Turistický salám trvanlivý, suchý salám.) Vedle těchto výrobků byla sledována vhodnost navrhovaného ochranného materiálu u uzených mas a uzené slaniny.

Složení jednotlivých pokryvových hmot použitých při naší práci, jakož i způsob aplikace na zvolený sortiment, je uveden ve vlastních výsledcích této práce. Po nanesení pokryvu a jeho usušení byly výrobky uloženy v nechlazené větrané místnosti vždy po dobu 3–4 měsíců (nebo déle) v několika sériích od listopadu 1958 do srpna 1959. Teplota v místnosti uložení byla kolísavá s ohledem na roční období (spodní hranice +2°, horní pak +24°C), proudění vzduchu 2 cm/vt. (měřeno katatermometrem).

Sledování vahových změn u jednotlivých výrobků bylo prováděno každý týden a výsledek zjištěn v rozdílu vah, zatímco vzorky k mikrobiologickému a chemickému vyšetření o váze 20 až 25 dkg byly odebírány po 10–14 dnech. Změna obsahu vody byla sledována ve vzorcích sušením v sušárně (103–105 °C) po dobu asi 18 hodin do konstantní váhy a rozdíl zjištěn vahově. Při chemickém vyšetřování byla hlavní pozornost zaměřena na sledování některých tukových konstant, neboť jsme oprávněně očekávali event. změny hlavně v tukových částech náplně. Číslo kyselosti a číslo peroxydové bylo stanovováno podle JAM. Současně byla k průkazu oxidačních změn v tuku zvolena kolorimetrická metoda s kyselinou 2-thiobarbiturovou v Sedláčkově modifikaci.

Během mikrobiologického vyšetřování byla věnována pozornost kvantitativním a kvalitativním mikrobiálním poměrům uvnitř výrobku. Odběr vzorku ke stanovení celkového počtu mikrobů byl prováděn odebíráním části narážky sterilními nástroji z hloubky po opálení řezné plochy. Rozmělnění odebraného vzorku, po odvážení, probíhalo v baňce homogenizátoru spolu s fyziologickým roztokem při cca 8000 obrátkách za min. po dobu 5 min. Homogenát byl zfiltrován přes sterilní hydrofilovou gázu do Erlenmayerovy baňky; při sledování kvantitativních mikrobiálních poměrů (Kochovou metodou) byl 1 ml suspenze napipetován na předsušenou plotnu s masopeptonovým agarem. Inkubace při 37 °C 24 hodin. Stejným způsobem byla sledována přítomnost coliformních mikrobů na Endově půdě a desoxycholát-citrátovém agaru.

Vedle dosud uvedených způsobů bylo 0,5 ml homogenátu kultivováno na krevní agar. Přítomnost anaerobně rostoucích zárodků byla sledo-

vána ve vysoké vrstvě glukózového agaru (Veillonův agar).

V části naší práce byla naše pozornost zaměřena také na fekální streptokoky. K tomuto účelu byla použita půda Malmana a Litskyho v modifikaci Burzynské v tomto složení:

trypton	20 g
glukóza	15 g
NaCl	2,7 g
K ₂ HPO ₄	2,7 g
KH ₂ PO ₄	2,7 g
NaH ₃	0,4 g
krystal. violet	0,0012 g
1,6 % alkohol. roztok	
bromkresol červeně	2 ml
H ₂ O	1000 ml

Vyšetřování probíhalo obdobným způsobem jako v předcházejících úsecích (homogenizace, filtrování); zfiltrovaný homogenát byl pak v množství 1,0; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01; 0,005; 0,001 ml přenášen do 5 ml zvolené tekuté půdy a po uložení do termostatu (37 °C) bylo možno pozitivní výsledek, projevující se změnou barvy do žluta (z původní modrofialové barvy), odečítat po 48 hodinách.

Dekontaminace radioaktivních látek s povrchu pokryvu. K sledování účinku dekontaminace byl použit pokryv z PVB jednak v podobě folie (tloušťka 0,5 mm) a vedle toho pak jako ochranný obal na modelové tyči salámu. Na modelové tyči byla současně sledována možnost dekontaminace ceresinového pokryvu. Ke kontaminaci byl použit pokryv buď odmaštěný (benzinem), nebo byl povrch pokryt rozpuštěným vepřovým sádlem (0,005 ml/cm²). Z folií byly vystřiženy kroužky (Ø 8 cm), které byly umístěny do Petriho misek a kontaminovány na vyznačené ploše 2 cm². Modelové tyče byly kontaminovány na čtvercové ploše velikosti 16 cm². Radioaktivní látka byla na vyznačenou plochu nanášena ve formě prášku tyčinkou 24 hodiny před dekontaminací. Použito bylo Sr⁹⁰ a P³² v chemických formách SrCl₂ a K₃PO₄. Roztoky radioaktivních látek byly smíseny s prachovým nosičem (talek), ponechány k vyschnutí a takto používány ke kontaminaci. Dekontaminace folií byla prováděna postřikem 10 ml vody nebo postřikem spojeným s otíráním vzorků tampóny. Povrch modelové tyče byl dekontaminován postřikem spojeným s otíráním.

Aktivitu beta-částic emitovaných stronciem, ytriem a fosforem jsme měřili Geiger-Müllerovou trubicí o hmotě slídového okénka 4–5 mg/cm² (GMT 30/50 beta zn. Tesla, n. p. Vrchlabí), zapojenou na dekadický reduktor (čítač impulsů, ZVIL n. p. Plzeň). Měření aktivity jednotlivých vzorků bylo provedeno před dekontaminací a po dekontaminaci. Kontaminované folie byly měřeny při stínění 5 cm olova, modelové tyče v normálním prostředí; v obou případech za stejných geometrických podmínek. Výsledky měření byly přepočítány na četnost impulsů/min. s opravou na volný spád GM-trubice. Naměřené aktivity před dekontaminací a po dekontaminaci porov-

nány v procentech a dekontaminačních faktorech.

Sledování průniku yperitu. V práci jsme se zabývali odolností povrchu z PVB, nanášeného 1krát, event. 2krát proti kapkám OL; k pokusům jsme použili yperit radioaktivní, značený sírou (dichloretylsulfid S^{35}). Postup při zhotovování vzorků byl obdobný jako v předcházejícím případě; u jednotlivých vzorků byla zvolena plocha 4 cm². Yperit byl nanášen v množství 0,02 ml na 1 vzorek. Specifická aktivita radioaktivní látky byla ca 105 mikrocurie/ml. Plocha po nanesení OL byla přikryta skleněným víčkem a yperit byl ponechán po 24 hodin. Pod kontaminovaný vzorek povrchu byl umístěn filtrační papír, do kterého se zachytával pronikající yperit; síra byla pak chemicky separována. Papír byl mineralizován mokrou cestou pomocí Pirieho směsí. Anorganická síra byla vysrážena jako sulfát benzinu. Suspenze benzin-sulfátu byla potom od-filtrována přes skleněnou fritu na filtrační papír (plocha 1,54 cm²) a vysušena do konstantní váhy. K měření použita GM-trubice měla hmotu slídového okénka 1,13 mg/cm². Zaznamenávání aktivity prováděl dekadický počítač Friezeke a Hoepfner FH 49. Naměřené aktivity preparátu byly korigovány s ohledem na délku doby mezi započítáním pokusu a měřením preparátu a rovněž byly korigovány na samoadsorpci záření ve vrstvě preparátu.

Vlastní práce a diskuse

Cílem našich prací bylo připravit vhodný ochranný povrch, který by splňoval podstatnou část požadavků kladených na tuto úpravu masných výrobků, hlavně s ohledem na možnost eliminace následků vyplývajících z použití ZHN.

Povrch se měl vyznačovat možností rychlé přípravy a snadné aplikace na uvažované výrobky, dobrou přilnavostí, elasticitou, odolností proti výkyvům teplot, neměl pozměňovat nežádoucím způsobem vzhled výrobku, měl ochránit výrobek před znečištěním, před bakteriální kontaminací, plísněmi a částečně i před vyschnutím. Rovněž se neměl poškozovat při balení, dopravě, manipulaci apod. Dalším rozhodujícím činitelem, na který jsme při naší práci kladli značný důraz, byla možnost získání surovin z vlastních zdrojů i za mimořádných okolností.

Jedním z hlavních požadavků na navrhovaný povrchový materiál bylo umožnit snadnou a rychlou dekontaminaci radioaktivních látek nacházejících se na povrchu výrobku, tzn. materiál by měl být hladký, nepropouštět vodu a být snadno slupitelný.

Jak již uvedeno v metodické části, byla v první fázi naší práce zaměřena pozornost na známé návrhy povrchových hmot, event. na receptury pozměněné.

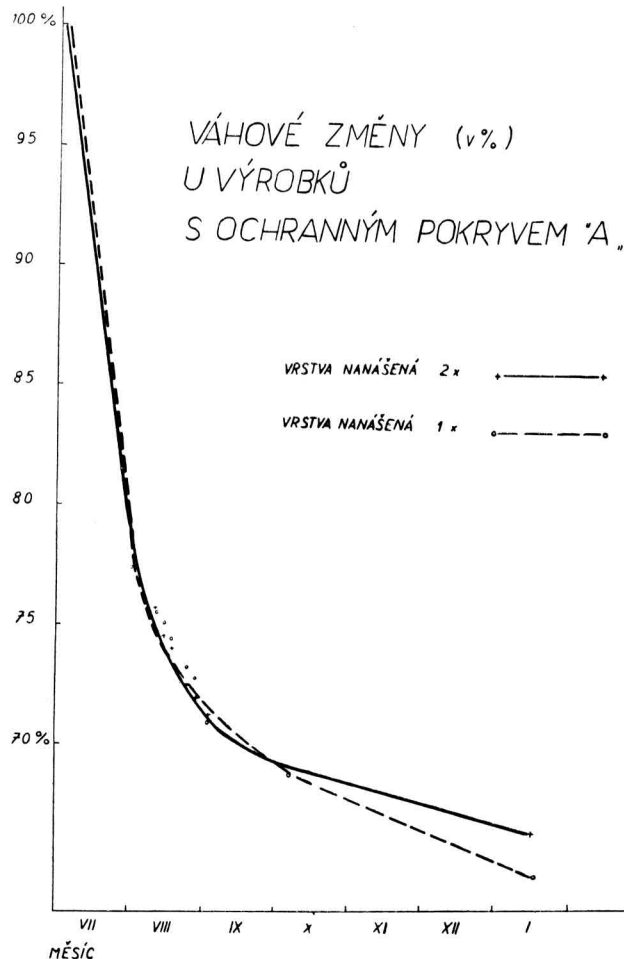
Jedním z této skupiny byl ochranný povrch A) připravený podle francouzského patentu č. 1057537 z roku 1952, mající ve svém složení 4 díly sádry, 8 dílů vody, 0,4 dílu želatiny, 0,3 glycerinu, 0,1 Na-benzoátu a 0,05 dílů kyseliny ci-

Tabulka 1

Průměrné hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků s ochranným povrchem A

	Před aplikací povrchu	Doba skladování			
		5 týdnů	7 týdnů	9 týdnů	14 týdnů
H ₂ O v %	38	36	35	33	31
Perox. č. me O ₂ /kg	2,5	2,9	2,1	3,4	5,2
Č. kyselosti mg KOH/g	1,81	1,67	1,93	2,1	2,12
pH	6,2	6,3	6,2	6,4	6,4
TBA test	0,015	0,02	0,02	0,04	0,04

tronové. Nanášení bylo prováděno ve válci, do něhož byl výrobek ponořován na dobu 1—2 minuty opakovaně po částečném zaschnutí. Po nanesení, upravení a zaschnutí, kdy povrch představoval 12—14 % váhy výrobku, bylo zjištěno, že jde o značně drsný povrch poměrně malé mechanické odolnosti. Po uložení v nechlazené místnosti bylo prováděno chemické a mikrobiologické vyšetřování, jakož i posouzení vahových a smyslových změn (viz graf 1 a tab. 1).



Graf 1

Při hodnocení mikrobiálních poměrů bylo zjištěno, že celkový počet mikrobů ve středu výrobku z původních 760 mikrobů v 1 g vzrostl po zvolna na hodnotu 3700 mikrobů/g po 14 týdnech uložení. Při hodnocení nálezu na MPA byla zpočátku pozorována naprostá převaha suchých, kráterovitých šedobílých kolonií, v $\varnothing$ 0,4–0,6 cm, pevně lpících k povrchu živné půdy; mikroskopicky byly zaznamenány grampozitivní sporotvorné tyčinky se sporou, uloženou centrálně, nedeformující tělo mikroba. Obdobný nálezn byl i na krevním agaru a Endově půdě. Při hodnocení výsledku na půdě Malmana byla přítomnost fekálních streptokoků pozorována v množství 0,5 ml homogenátu. V glukózovém agaru byl zjištěn slabý růst s tvorbou plynu v koncentraci 1:10.

V dalším průběhu došlo k vyrovnání a rovnoměrnému zastoupení uvedených aerobních sporulátů s pigment produkujícími kmeny mikrobů. Na Endově půdě byl pozorován růst coliformních mikrobů i v koncentraci 1:100. Na půdě Malmana byla zjištěna přítomnost ovoidních streptokoků v krátkých řetězcích v množství 0,05 ml homogenátu.

Při smyslovém posouzení na závěr sledování byl pozorován na konci jednotlivých výrobků růst plísňe spolu s nedostatečnou celistvostí povrchu sledovaného povrchu. Slupitelnost povrchu byla nevyhovující a při snaze oddělit výrobek od povrchu docházelo ke značnému drobení povrchové hmoty. Barva výrobku v nákreji byla temně červená, pod obalem „kroužek“; vůně i chuť nebyla nijak výrazně změněna a v místě mimo kroužek odpovídala požadavkům.

B) V tutéž dobu byla sledována vhodnost povrchových hmot připravených úpravou a doplněním návrhu vypracovaného pracovníky Čs. masného průmyslu. Příprava těchto ochranných povrchů probíhá tímto způsobem: do 1 litru studené vodovodní vody se přidá 80 g jedlé želatiny, která se rozpustí ve vodě a nechá se 10 minut bobtnat. Pak se zahřeje na 80 °C a na 1 litr tohoto přípravku se přidá 250 g plavené křídly, 20 g metylcelulózy, 25 g glycerinu, 50 ml vodního skla a 20 ml 0,1% roztoku kyseliny sorbové.

Glycerin spolu s vodním sklem se k roztoku želatiny přidá před přidáním ostatních práškových substancí. Za stálého míchání a přidávání uvedených komponent se směs udržuje při teplotě 80 °C a po dokonalém zamíchání se ponechá asi 10 minut. Pak se dá připravená směs pomalu vychladnout. Vlastní ponořování, event. nanášení této směsi na výrobky se provádí při teplotě kolem 80 °C. Výrobek se ponořuje 1×–2×; pokud jsme pracovali s trvanlivými salámy, bylo nutno upravovat dodatečným nanášením této hmoty zvláště místa na koncích výrobku. Pokud je k uvedenému povrchu námi doporučováno přidání vodního skla vedle glycerinu, vedl nás k tomu požadavek zvýšit pružnost uvedeného povrchu tak, aby při krájení nedocházelo k nežádoucímu drobení masu a event. k přenášení na nákrejovou plochu. Dobrá pružnost a elasticita jsou jedním ze základních požadavků na kvalit-

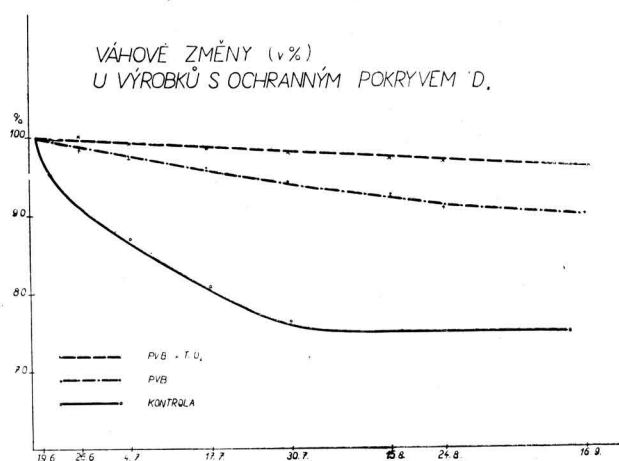
Tabulka 2

Průměrné hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků s ochranným povrchem B

	Před aplikací povrchu	Doba sledování			
		5 týdnů	7 týdnů	9 týdnů	14 týdnů
H ₂ O v %	39	35	34	32	30
perox. č. me O ₂ /kg	2,3	3,0	3,6	5,5	6,4
č. kyselost mg KOH/g	1,73	1,94	1,80	2,3	2,45
pH	6,3	6,3	6,1	6,3	6,4
TBA test	0,02	0,03	0,02	0,05	0,05

ní ochranný povrch. V našem případě bylo použito jako pojidla a zahušťovací hmoty želatiny a metylcelulózy — v praxi obdobného charakteru je ojediněle také navrhováno použití alginátu sodného, dextrinu apod. V důsledku toho, že v našich ověřovacích sériích s tímto ochranným povrchem byl občas pozorován růst plísňe na povrchu s tendencí v místech porušené celistvosti pronikat pod povrch, byla v dalších sériích přidávána kyselina sorbová jako velmi vhodné zdravotně nezávadné fungistatikum. Povrch výrobku s ochranným povrchem po nanesení a zaschnutí byl jemně zdrsňený, vcelku však hladký, málo pružný; vahově přibývalo výrobku o 8–9 %. Vahové změny v průběhu sledování (6½ měsíce) byly takřka shodné se změnami pozorovanými u povrchu A.

Při hodnocení kvantitativních mikrobiálních poměrů bylo zjištěno, že z původní density 1120 zárodků/g vzrostl počet mikrobů na 2500–3000 v 1 g. Na ploše MPA převažují grampozitivní sporotvorné tyčinky se sporou uloženou centrálně, nedeformující tělo mikroba (nehemolytické, katalasa +, v bujónu rostoucí matnou zvrásněnou blankou bez zákalu — rod *Bacillus*); Endova půda $\varnothing$, v půdě Malmana pozorována přítomnost v 0,5 ml homogenátu, v glukosovém agaru



Graf 2

růst bez plynu v koncentraci 1:10. Po 14 týdnech dochází k častějšímu objevování vypouklých bezbarvých a porcelánově bílých kolonií mikroků (dvojice kóků nebo drobné shluky). Fekální streptokoky zjištěny v množství 0,01 ml homogenátu; v glukosovém agaru růst s tvorbou plynu v koncentraci 1:1000.

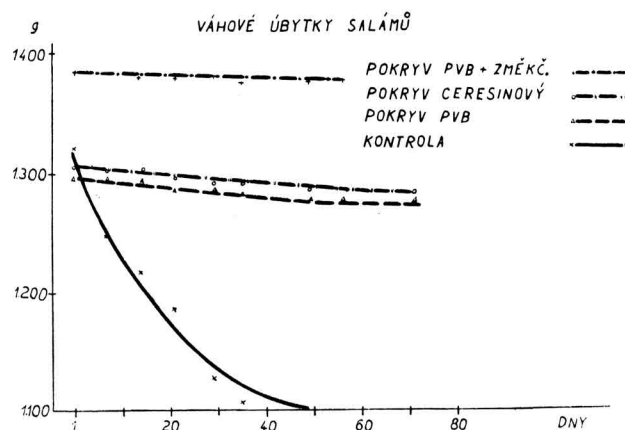
Sledovaný povrch byl při krájení suchý, nelpí na noži, neroztírá se po nártoji, oddělování od výrobku jde však dosti obtížně. Výrobek při organoleptickém hodnocení je červené barvy, bez „kroužku“, chuť i vůně nebyla nijak výrazně změněna.

C) Ve snaze využít některých povrchových hmot, používaných v jiných odvětvích potravinářského průmyslu, byla naše pozornost (ve spolupráci s pracovníky drůbežářského průmyslu) orientována na aplikaci voskových nebo parafinových povrchů. Z řady možných kombinací byl vypracován ochranný povrch tohoto složení:

Ceresin 75/85	.	.	.	.	.	50 %
Ceresin 75/85	.	.	.	.	.	40 %
Kalafuna	.	.	.	.	.	10 %

Oba druhy ceresinu (bod skápnutí 45/55 a 75/85) se roztaví na průzračnou hustou tekutinu, k níž se přidá 10 % kalafuny. Výrobky se ponořují do takto připravené směsi 1X při teplotě hmoty 130 °C na dobu 3–5 vt.; mimořádně krátká doba ponořování vylučuje nebezpečí rozpouštění tuku pod obalem výrobku. Bod tání takto připravené směsi je 73 °C. Výrobek byl po nanesení celistvě potažen poměrně tenkou vrstvou (vahově nebyly zjištěny významnější rozdíly) průhledné pružné hmoty, zanechávající na omak poněkud mastný pocit. V důsledku toho, že při nešetrné manipulaci docházelo k porušení celistvosti povrchu ochranného povrchu a k ložiskovému objevování kolonií plísní, byl povrch výrobků před aplikací ceresinového povrchu s kalafunou ošetřen opláchnutím v roztoku 0,1 % kyseliny sorbové.

Při sledování vlivu nízkých teplot –18 až



Graf 3

–20 °C nebylo pozorováno změny v kontinuitě povrchu až na silné orosení po vyjmutí z uvedených teplot.

Ceresiny jsou tuhé hmoty bez zápachu, vyráběné z ropy. Jsou to směsi tuhých, převážně izoparafinických uhlovodíků, získaných odparafinováním minerálních olejů. Na trh přicházejí tyto druhy ceresinů (podle ČSN 657111): Ceresin 60/70, ceresin 45/55, ceresin 55/65, ceresin 65/75, ceresin 75/85. Udávané hodnoty představují teplotu bodu skápnutí, při níž v předepsaném zkušebním zařízení a předepsanou rychlostí zahřívání ceresin ztekutí do té míry, že vytvořená kapka vlastní vahou odpadne.

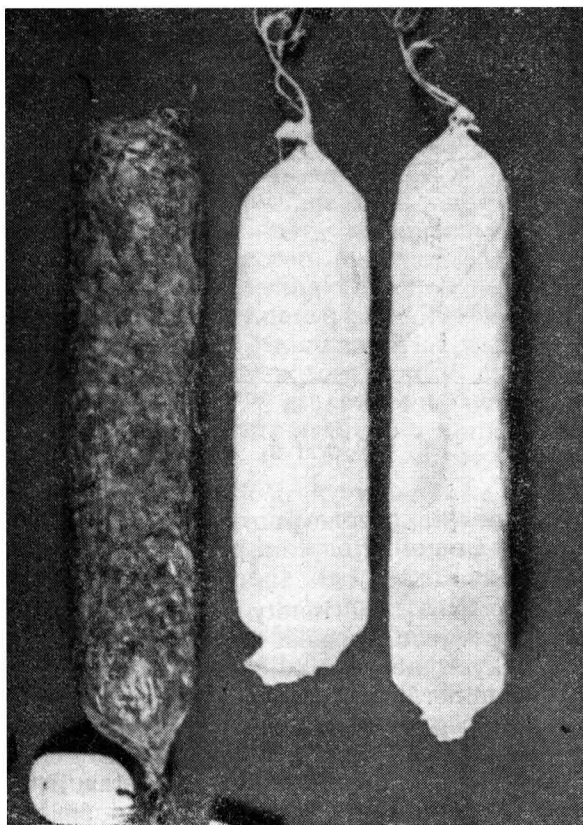
Vahové změny sledovaných výrobků (turistický salám trvanlivý), opatřených ochranným ceresinovým povrchem, jakož i hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků, jsou uvedeny v grafu 3 a tab. 3.

Při sledování mikrobiálních poměrů ve výrobcích byla zjištěná počáteční přítomnost mikrobů shodná v kvantitě i kvalitě s předcházejícími sledovanými skupinami. V následujících vyšetřeních (po 4 týdnech) byl pozorován postupný úbytek sporotvorných aerobiontů, zato však vzestup ovoidních streptokoků (po 9 týdnech na půdě Malmana intenzivně v množství 0,01 ml ho-

Tabulka 3

Hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků s ceresinovým ochranným povrchem

		Datum sledování										
		21. 1.	2. 2.	10. 2.	16. 2.	23. 2.	2. 3.	9. 3.	16. 3.	25. 3.	2. 4.	3. 5.
H ₂ O v %	C		34,0		34,1		36,2			35,5	31,2	30,0
	K	35,2		26,8		25,8		24,9		22,3		18,7
perox. č. me O ₂ /kg	C		1,40		0,48		0,65			2,67	3,50	5,1
	K	1,41		1,53		1,63		2,63		2,13		4,24
č. kyselosti mg KOH/g	C		1,89		2,05		1,94		1,88	2,33	2,21	2,51
	K	1,82		1,70		1,90		1,93		1,92		2,12
pH	C	6,1		6,0		6,2	6,4		9,9	6,3	6,2	6,3
	K	6,3		6,5		6,35		6,45		6,5		6,4
TBA test	C		0,02		0,01		0,017			0,03	0,035	0,033
	K	0,015		0,022		0,01		0,025		0,025		0,04



Obr. 1

mogenátu). Fekální streptokoky byly pozorovány často také na krevním agaru jako drobné kolonie (velikost špendlíkového vpichu) s úzkým lemem úplné hemolýzy.

Při smyslovém hodnocení byla pozorována poněkud světlejší barva v nákreji; ojediněle také ložiskové zelenání. Vůně ani chuť nebyla nijak výrazně pozměněna.

D) Mohutný rozvoj průmyslu plastických hmot dovoluje používat některé druhy, jejichž vlastnosti splňují řadu požadavků kladených na uvažovaný způsob ochrany.

Z plastických hmot byla námi sledována možnost aplikace některých dostupných a zdravotně nezávadných materiálů. Jako nejvhodnější se během šetření ukázal polyvinylbutyral (PVB), který je v praxi používán k výrobě netřítivých skel — vyniká pevností, transparentí, je bezbarvý, odolný proti mrazu a má znamenitou adhesi. Vedle toho je v současné době PVB používán v řadě úseků ve zdravotnictví (hrudní chirurgie, traumatologie). Patří mezi polyvinylacetáty, které se připravují kondensací polyvinylalkoholu s aldehydy za přítomnosti katalysátorů. Polyvinylbutyral je rozpustný v nižších alkoholech, glykolech, metylacetonu, etylacetátu, částečně butylacetátu, v cyklohexanu, metyletylketonu, chlorovaných uhlovodících, směsi etanolu a benzenu, kyseliny octové aj.

Směs k aplikaci jako ochranný povrch byla připravena rozpuštěním PVB v alkoholu v koncentraci 15 % a důkladným mícháním v turmixu vznikla kašovitá hmota, která byla nanášena 1krát—2krát na povrch výrobku. Přílnavost této směsi při nanášení na povrch byla velmi dobrá; zasychání ochranného povrchu trvalo zpravidla 3—5 hodin podle síly nanesené vrstvy a intenzity proudění okolního vzduchu. Po zaschnutí vznikal povrch průhledný, mimořádně elastický, nepropustný pro vodu, snadno slupitelný (viz obr. 1); vedle této možnosti byl připraven obal neprůhledný, bílý, přidáním 10 % (na váhu PVB) kysličníku titaničitého (viz fot. 1). Zvyšování elasticity přidáním změkčovadla (dibutylftalátu) mělo za následek podstatné zhoršení organoleptických vlastností výrobků v průběhu skladování.

Sledováním vahových změn u výrobků opatře-

Tabulka 4

Hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků s polyvinylbutyrolovým povrchem

		Datum sledování										
		21. 1.	2. 2.	10. 2.	16. 2.	23. 2.	2. 3.	9. 3	16. 3.	25. 3.	2. 4.	3. 5.
H ₂ O v %	PVB PVB + adipát		37,5		35,7		35,5		31,2		31,2	30,5
				38,0		42,7		41,0		40,7		39,0
perox. č. me O ₂ /kg	PVB PVB + adipát		2,95		4,23		4,30				4,59	
				1,48		8,13		8,73		6,4		8,85
č. kyselosti mg KOH/g	PVB PVB + adipát		1,46		1,8		2,3		2,29		1,9	2,05
				2,57		1,88		1,99		2,1		2,12
pH	PVB PVB + adipát		6,2		6,3		6,35		6,3		6,2	6,3
				6,5		6,4		6,35		6,4		6,25
TBA test	PVB PVB + adipát		0,03		0,042		0,02		0,015		0,04	0,072
				0,02		0,035		0,04		0,037		

Tabulka 5
Dekontaminace radioaktivních látek s povrchu polyvinylbutyralových povrchů

Způsob přípravy povrchu	Radioisotop	Aktivita imp./min.	Způsob dekontaminace	Res. aktivita imp./min.	% res. aktiv.	Dekont. faktor
PVB	Sr ⁹⁰	524,16	postřik	76,06	14,51	6,89
		151,66		4,56	3,05	33,25
odmaštěná folie	Sr ⁹⁰	199,5	postřik spojený s otíráním	3,06	1,5	65,19
		167,16		11,4	6,81	14,65
PVB zamaštěná folie	Sr ⁹⁰	329,50	postřik	304,83	92,48	1,08
		464,50		391,83	84,27	1,18
		301,16		274,50	91,11	1,09
		99,16		984,16	98,05	1,01
	Sr ⁹⁰	1105,83	postřik spojený s otíráním	15,16	1,37	72,94
		1023,50		4,83	0,47	211,90
		1432,83		6,16	0,43	232,60
		844,5		6,16	0,70	137,09
modelová tyč povrch pokrytý tukem	PVB P ³²	17908	postřik	16302	91,03	1,09
			postřik + otírání	308	1,72	58,14
	ceresin	8932	postřik	7583	84,88	1,18
			postřik + otírání	676	7,56	13,21

ných povrchem z PVB, event. PVB + kysličník titaničitý, byly zjištěny ve srovnání s kontrolními vzorky (z téže výroby) vcelku malé vahové ztráty (graf 2); hodnoty získané při chemickém vyšetřování výrobků s uvedeným povrchem jsou uvedeny v tab. 4.

Kvantitativní i kvalitativní mikrobiální poměry v narážce sledovaných výrobků byly zpočátku obdobné jako v předcházejících skupinách. V dalších týdnech (počínaje 2.—3. týdnem) došlo k postupnému vymizení aerobních sporulátů se současným zvyšováním density mikrokoků produkujících pigment (M. aurantiacum, M. caseolyticus), jakož i ovoidních streptokoků (po 4 týdnech byl zaznamenán na půdě Malmana intenzivní růst v množství 0,01 ml homogenátu). V tutéž dobu byl pozorován růst v glukosovém agaru s tvorbou plynu v koncentraci 1:1000. Identifikace izolovaných kolonií byla svěřena Ústavu mikrobiologie a epidemiologie v Praze.

Při sledování účinnosti dekontaminace povrchu ochranných povrchů bylo zjištěno, že postřikem spojeným s otíráním je dosahováno účinnější dekontaminace, ať již byla folie pokryta tukem či nikoliv. Zvláště neúspěšná byla dekontaminace folie pokryté tukem při samotném postřikování. Také dekontaminace modelové tyče, kontaminované P³², potvrzuje výsledky získané při práci s menšími vzorky (Sr⁹⁰). Postřik samotný byl mnohem méně účinný než postřik spojený s otíráním. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tab. 5.

K posouzení vlivu použitého ochranného povrchu (PVB) k zamezení průniku OL v podobě kapek bylo nutno přistoupit s určitou rezervou již i z toho důvodu, že bude prakticky nemožné vždy připravit souvislou vrstvu určité síly. Budou vždy místa intenzivněji pokrytá vedle míst

se slabší vrstvou. Z tohoto hlediska nutno také posuzovat nerovnoměrnost průniku yperitu sledovaným povrchem. Vedle této skutečnosti nutno dále konstatovat, že průnik yperitu s povrchu pokrytého tukem byl intenzivnější, což lze oprávněně očekávat vzhledem k rozpustnosti yperitu v tucích (tab. 6).

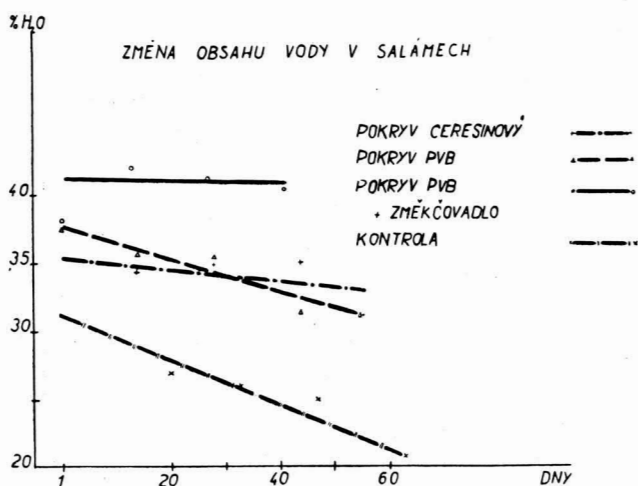
Tabulka 6
Průnik yperitu S³⁵ přes povrch z PVB

Úprava povrchu	Pokus	% proniknuté síry ³⁵ za 24 hodin
povrch zbavený tukem, 1 vrstva	a b	0,092 — 7,5
povrch zbavený tukem, 2 vrstvy	a b	0,0149 — 2,06
povrch pokrytý tukem	a b	3,8 — 21,8

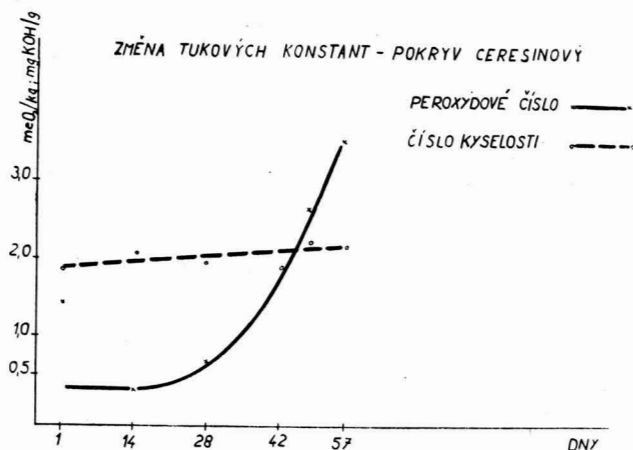
Souhrnně je možno říci ke sledované otázce: vycházíme-li z představ soudobého vedení ozbrojeného střetnutí, vyhovuje uvedený způsob ochrany masných výrobků většině požadavků. Na základě výsledků naší práce je zřejmé, že bude nutno připravovat a aplikovat některé z uvedených povrchů s ohledem na konkrétní požadavky a cíl sledované ochrany.

Při hodnocení vlastností povrchů uvedených jako „A“ a „B“ nutno upozornit na nedostatečnou schopnost soudržnosti povrchu povrchu „A“, jakož i nevýhodně drsný povrch spolu se špatnou slupitelností. Zvláště posledně uvedená skutečnost vylučuje povrch „A“ z možnosti použití.

Výrobky opatřené povrchem „B“ vykazovaly požadované organoleptické vlastnosti po celou



Graf 4

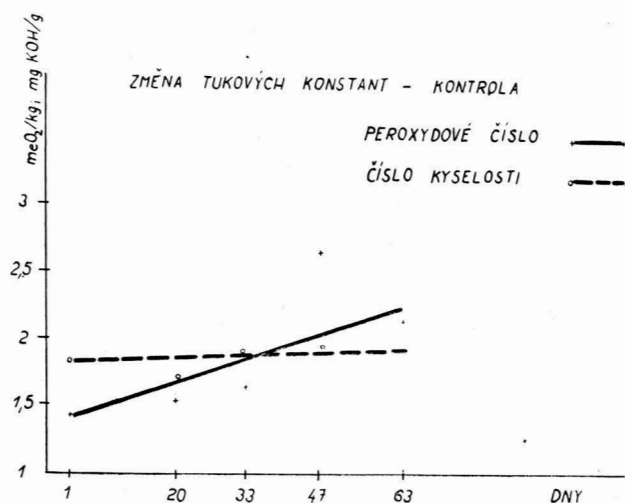


Graf 5

šení peroxydového čísla; u kontrolních (bez pokryvu) výrobků byl zaznamenán během dvouměsíčního skladování vzrůst č. kyselosti z 1,8 mg KOH/g na 1,9 mg KOH/g, zatímco u čísla peroxydového z 1,4 me O_2 /kg na hodnoty okolo 2,2 me O_2 /kg (graf 5).

U výrobků s ceresinovým pokryvem bylo zaznamenáno vcelku nepatrné zvýšení č. kyselosti, zato však prudký vzestup peroxydového čísla po 28 dnech skladování (graf 6). Tento vzestup nebyl však souběžně doprovázen nežádoucími změnami smyslových vlastností. Vedle uvedených hodnot byly sledovány oxidační změny v tucích pomocí TBA testu (graf 7). Získané hodnoty jsou v dobré korelaci s výsledky peroxydového čísla.

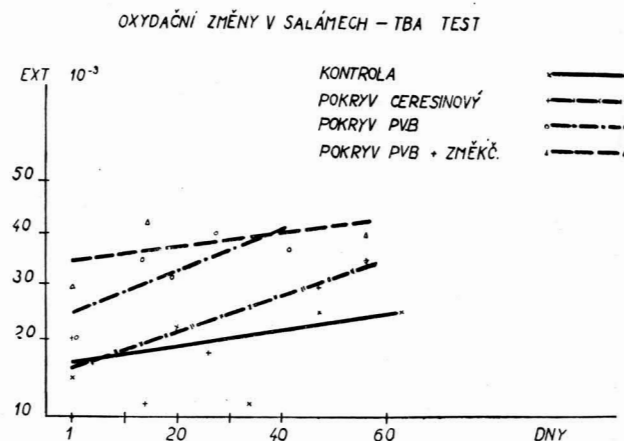
Z vlastností požadovaných na ochranný pokryv, aplikovaný na masné výrobky, splňuje valnou většinu pokryv z PVB. Při chemickém vyšetřování trvanlivých výrobků, vedle sledování tukových konstant, byl zjišťován pokles pH u výrobků s pokryvem ve srovnání s kontrolními vzorky (graf 8). Soudíme, že tato skutečnost bude v přímém vztahu, vedle dalších faktorů, se



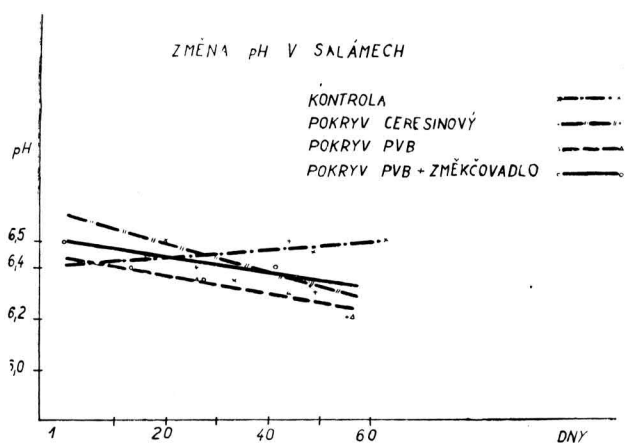
Graf 6

dobu sledování; tento způsob ochrany doporučujeme volit v těch případech, kdy by bylo nezbytně nutné zpracovávat značné zásoby masa a uchovávat uzenářské výrobky po značně dlouhou dobu (1–2 roky). V případě nutnosti transportu podobných výrobků do oblastí ohrožených zbraněmi hromadného ničení nebo při nebezpečí z použití ZHN bylo by účelné chránit pokryv „B“ a tím i výrobek jednou vrstvou polyvinylbutyrolového pokryvu; možnost deaktivace je tímto značně usnadněna, jakož i omezení průniku O_2 . Při dobrém vyschnutí trvanlivých výrobků (obsah vody cca 33%–35%) je možno PVB pokryv ponechat na výrobku 3 až 4 týdny.

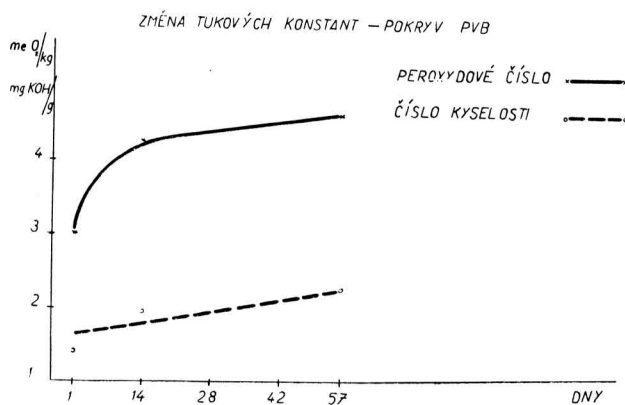
Použitý ceresinový pokryv dovoluje v důsledku své průhlednosti hodnocení event. změn na povrchu chráněného výrobku v průběhu skladování bez porušení souvislosti pokryvu. Váhové úbytky výrobků, jakož i změna obsahu vody jsou znázorněny v grafu 3 a v grafu 4. K hodnocení stupně kažení tuku ve výrobcích nelze bez výhrad použít kritérií uváděných v JAM. V průběhu uzení dochází totiž takřka pravidelně ke zvý-



Graf 7



Graf 8



Graf 9

změnami v mikrobiálních poměrech. Při srovnávání hodnot č. peroxidového a č. kyselosti a ceresinového a PVB povlaku je možno pozorovat obdobné hodnoty v obou případech u č. kyselosti; naproti tomu k vzestupu č. peroxidového u PVB povlaku dochází okamžitě po aplikaci a v dalších týdnech se pak udržuje v podstatě na stejné hodnotě (graf 9).

Při hodnocení mikrobiálních poměrů ve sledovaných masných výrobcích nutno vycházet ze základního předpokladu, že mikroorganismy jsou přirozenou a nedílnou součástí všech uzenářských výrobků. Úkolem posuzujícího mikrobiologa zůstává rozhodnout, které druhy mikroby a v jakém množství jsou škodlivou, a proto nežádoucí součástí výrobků. A právě v této skupině mikroby dochází často k diagnostickým rozpakům. U výrobků s ochranným povlakem byly převládajícími skupinami mikrobů a ovoidní streptokoky. Zárodky kmene *Micrococcaceae* bývají často nacházeny při mikrobiologickém vyšetřování uzenářských výrobků. V naší dřívější práci (4) bylo zjištěno, že nejčastěji bývá nacházen *M. flavus*, *M. aurantiacus*, *M. conglomeratus*, *M. epidermidis*, *M. caseolyticus*,

M. ureae a ojediněle také *M. freudenreichii*. Zřídka kdy bývají nacházeny patogenní stafylokoky — přesto však je nutno této skupině mikrobů zvláště v polních podmínkách věnovat zvýšenou pozornost, neboť vedle salmonel jsou pyogenní stafylokoky dnes nejčastějšími původci alimentárních enterotoxikó. Stejnou pozornost je nutno věnovat kvantitativnímu výskytu fekálních streptokoků. Nechybí v poslední době dokonce práce, upozorňující na výhodnost použití enterokoků jako indikátorů fekálního znečištění místo dosud nejčastěji užívané skupiny *coli-aerogenes*. Dosud známý způsob hodnocení těchto zárodků, jakož i takřka pravidelnost jejich výskytu v masných výrobcích nutí dozorcí orgány nad výrobou potravin živočišného původu k přísným hygienickým a sanitačním požadavkům, zvláště pak u výrobků opatřovaných ochrannými povlaky.

Při volbě vhodného způsobu dekontaminace byla potvrzena zkušenost, získaná v předešlých pracích, spočívající v nutnosti mechanického čištění při zevní dekontaminaci. Nejúčinnější dekontaminace ochranných povlaků byla při postřiku spojeném s otíráním. Na základě výsledků naší práce při sledování průniku OL v kapkách možno konstatovat, že ač PVB povlak nevyloučil zcela penetraci yperitu, značně ji zpomalil a dovoluje průnik v podstatě menším množstvím OL.

Závěr

Byl vypracován a navržen způsob ochrany masných výrobků před některými účinky ZHN. Během skladování byly sledovány vahové změny výrobků, mikrobiální poměry, změna tukových konstant, obsah vody a pH narážky, jakož i organoleptické vlastnosti povlaku a náplně výrobku. Byl sledován vhodný způsob dekontaminace radioaktivních látek z povrchu zvolených povlaků; orientačně byl zjišťován průnik yperitu, značeného sírou (dichloretylsulfid S35).

Doporučujeme tento postup:

1. při dlouhodobém skladování trvanlivých výrobků používat ochranného povlaku, označeného jako „B“;
2. při převozu těchto výrobků ohroženou oblastí, event. při nebezpečí použití ZHN, provést ještě aplikaci jedné vrstvy PVB povlaku. Po dekontaminaci odstranit PVB povlak sloupnutím;
3. při relativně kratší době skladování (3–4 týdny) použít ceresinového nebo PVB povlaku. Pokud možno uchovávat takto opatřené výrobky v chladnějším prostředí;
4. věnovat náležitou pozornost chemickému a mikrobiologickému vyšetřování výrobků, zvláště pak se zřetelem na přítomnost fekálních streptokoků a anaerobně rostoucích mikrobů.