

Využitie amylózy a jej derivátov na prípravu nových jedlých obalových hmôt

E. POLÁNYI

V potravinárskom priemysle sa pripisuje veľká budúcnosť obalovým hmotám, ktorých spoločnou vlastnosťou je požívateľnosť, resp. biologická nezávadnosť. Základ tvoria pritom glycidy, bielkoviny a látky lipoidnej povahy. Použitie týchto látok, ako obalových hmôt má nesporne niekoľko výhod. Z ekonomického hľadiska sa posunie nepriaznivá rovnováha medzi samotným výrobkom a obalom celkom v prospech využiteľného podielu. Nahradili by sa niektoré doteraz použité a nedostatkové obalové hmoty, ktoré sa zväčša stávajú po jednorázovom použití nežiadúcim odpadom.

Jedlé obaly môžu spĺňať i funkciu bežných obalových hmôt, v prvom rade ako ochranu pred fyzikálnymi, chemickými a biologickými zmenami. V tejto podobe sa plne uplatňuje ich zdravotná nezávadnosť, najmä pri bezprostrednom styku s potravinou; pred skonsumovaním potravín sa však odstraňujú z povrchu. Funkčné opodstatnenie jedlých obalových hmôt však plne vyniká pri ich uplatnení vo forme povlaku vytvoreného priamo na materiáli, buď máčaním daného výrobku do rozpustenej, príp. roztavenej obalovej hmoty, alebo postrekom. Pri tomto spôsobe tvorí obalová hmota ťažko oddeliteľný povlak, takže požívateľnosť je skoro nevyhnutnou podmienkou použiteľnosti takéhoto postupu. Požívateľný obal nesmie zvyšovať obsah cudzorodých látok v potravinárskych výrobkoch. Takto balené potraviny sa skonsumujú spolu s obalom, resp. s povlakom buď v pôvodnom stave, alebo po určitej úprave — rozpustení, povarení a pod. Zdá sa, že najvhodnejšími surovinami z tohoto hľadiska sú látky na báze polysacharidov, alebo bielkovín.

Problematike použitia polysacharidov, špeciálne amylózy na prípravu jedlých obalov sa venovalo niekoľko prác, (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), ktoré však boli zamerané hlavne na všeobecnú charakterizáciu amylózy, prípadne amylózových derivátov a na skúmanie ich fyzikálno-chemických vlastností. Neboli doriešené niektoré dôležité technické a technologické parametre pri výrobe týchto obalových hmôt.

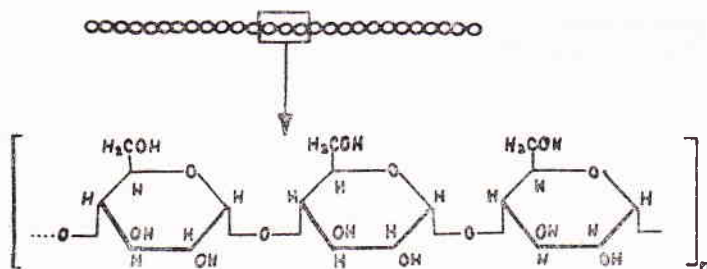
Preto sme pokusmi chceli zistiť niektoré základné vlastnosti laboratórne, príp. poloprevádzkovo vyrobených filmov amylózového typu a sledovať súčasne ich praktickú upotrebitelnosť skladovaním niektorých vybraných a do týchto fólií zabalených produktov.

Amylóza. Práce mnohých autorov, založené na najmodernejších spôsoboch skúmania, dokazujú, že rastlinný škrob nie je jednotnou látkou, ale sa skladá z dvoch fyzikálne i chemicky odlišných komponentov, ktoré nazvali amylózou a amylopektínom [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Podľa terajšieho stavu vedy tvorí amylóza lineárne, dlhé reťazce, stočené do špirál, ktoré sa skladajú v širokom rozmedzí od 200 do 1500 α -D-glukózových jednotiek, spojených kyslíkovými mostíkmi v polohe 1,4 (obr. 1). Jej podiel v škrobe dosahuje v priemere 10–20 %. Amylopektín tvorí reťazce rozvetvené (obr. 2), spojené s hlavným lineárnym reťazcom izomaltózovou väzbou v polohe α -1,6. U väčšiny škrobov je obsah amylopektínu vyšší, ako amylózy a dosahuje cca 80 %.

Výskum ukázal, že technicky cennejšou časťou škrobu je práve amylóza pre vlastnosti, ktoré umožňujú jej široké použitie v rôznych oblastiach priemyslu. Získava sa buď delením, t. j. frakcionáciou škrobu na jeho komponenty, alebo vypestovaním škrobnatých rastlín s vysokým obsahom amylózy v škrobe.

Pri našich pokusoch sme použili čistú amylózu, vyrobenú firmou AVEBE vo Veendame (Holandsko). Ich spôsob výroby je založený na selektívnej retrogradácii zemiakového škrobu podľa holandského patentu [19].

Hydroxyetylderivát amylózy sa doviezol od tej istej firmy. Dobrou filmotvornosťou sa vyznačuje ester amylózy s kyselinou octovou, ktorý sa pripravil laboratórne. Esterifikácia amylózy sa viedla anhydridom kyseliny octovej v prostredí pyridínu [20, 21, 22]. Acetylačný stupeň pripraveného triacetátu amylózy dosahoval 44,5 % acetylu.



Obr. 1. Štruktúrny vzorec amylózy.

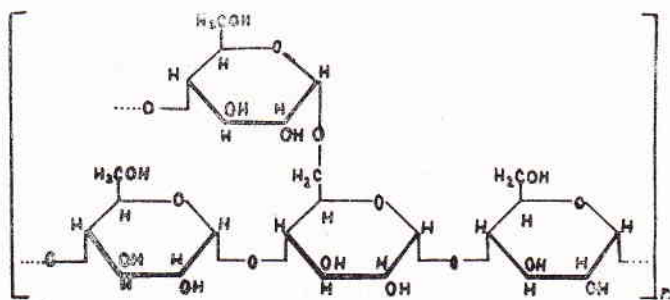
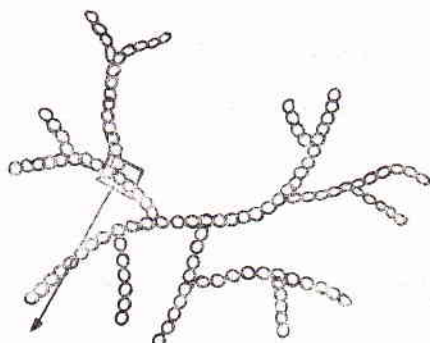
Chemické a fyzikálno-chemické stanovenia. Polymerizačný stupeň resp. molekulová váha použitých amylózových preparátov sa stanovoval viskozimetricky a vypočítal sa podľa Staudingerovho vzťahu $[\eta] = k \cdot M^a$. Pre amylózu v roztoku 1 N KOH platí Staudingerov vzťah vo forme (podľa Husemanna), $[\eta] = 0,164 \cdot P_w^{0,93}$, kde AP_w je váhový stred polymerizačného stupňa.

Pre výpočet molekulovej váhy triacetátu amylózy v chloroforme platí Mark–Houwinkova formulácia, $[\eta] = 1,06 \cdot 10^{-5} \cdot M^{0,92}$.

Čistota amylózy sa kontrolovala amperometrickým stanovením jej jódsorpcie v kyslom prostredí [23].

Mechanické a chemické skúšky pokusných fólií boli robené podľa príslušných CSN.

Sušina jednotlivých balených potravín a iných výrobkov sa stanovovala podľa príslušných JAM.



Obr. 2. Štruktúrny vzorec amylopektínu.

Výsledky

Príprava fólií z amylózy a pokusy s jej použitím na balenie vybraných materiálov.

Použitie amylózy je viazané na kvalitu z nej vytvoreného filmu. Táto filmotvornosť je daná štruktúrnou formou jej lineárnych makromolekúl. Amylózové fólie môžu byť považované za nešpirálovú retrogradovanú formu amylózy, neabsorbujú jódové pary a nie sú očividne rozpustné vo vriacej vode. Podmienkou dobrej filmotvornosti amylózy je však jej molekulová váha, ktorá má dosahovať minimálne 120 000. Fólie sa získavajú rovnomerným nanašom amylózových roztokov na vhodný podkladový materiál, na ktorom sa potom vysušajú. Roztoky amylózy sa pripravujú rozpúšťaním vo vode pri zvýšenej teplote 140–160 °C, príp. v zriedených alkáliách, alebo v komplexo-

tvorných organických rozpúšťadlách. Pri laboratórnych podmienkach sa najlepšie osvedčil spôsob prípravy, ktorý je založený na princípe vyžrážania amylózy z jej alkalického roztoku. Vyžrážanie prebieha v koagulačnom kúpeli, obsahujúcom roztok chloridu vápenatého a amonného za súčasnej tvorby hydroxidu vápenatého. Pracovalo sa s 15 %-ným roztokom amylózy v 5 %-nom roztoku NaOH. Na povrchu filmu vytvorený povlak z hydroxidu vápenatého sa kontinuálne rozpúšťa účinkom chloridu amonného v kyslom prostredí o pH 3. Kvalita vytváraných filmov je závislá od priebehu sušenia, resp. od relatívnej vlhkosti, panujúcej pri sušení. Najlepšie výsledky sa dosiahnu pomalým sušením pri nižšej teplote a vyššej relatívnej vlhkosti. Pokusné fólie boli sušené pri teplote 50 °C, pri relatívnej vlhkosti prostredia 80 % po dobu 4 hodín.

Mechanické a chemické vlastnosti týchto fólií sa zisťovali jednak hneď po ich príprave, jednak po uplynutí 6 mesiacov. Priemerné hodnoty skúšok sú uvedené v tabuľke 1. Zistené hodnoty sú v podstate vyhovujúce, nevybočujú z rámca obvyklých hodnôt pre plastické látky, Fólie sú priehľadné, prepúšťajú obyčajné i ultrafialové svetlo, sú bez zápachu a chuti a sú nepremastiteľné. Ich rezistencia voči organickým rozpúšťadlám je veľmi dobrá, odolávajú dosť dobre slabým i silnejším kyselinám a rozpúšťajú sa iba v alkáliách. Nie sú termoplastické, teda nedajú sa teplom zvarovať. Pozoruhodná je ich pomerne malá priepustnosť pre vodné pary. Fólie boli pripravené bez plastifikátorov, čo sa odráža v nízkych hodnotách ťažnosti. Po šiestich mesiacoch skladovania (20 °C, 65 % RV) dochádza u fólií k miernemu poklesu sledovaných hodnôt.

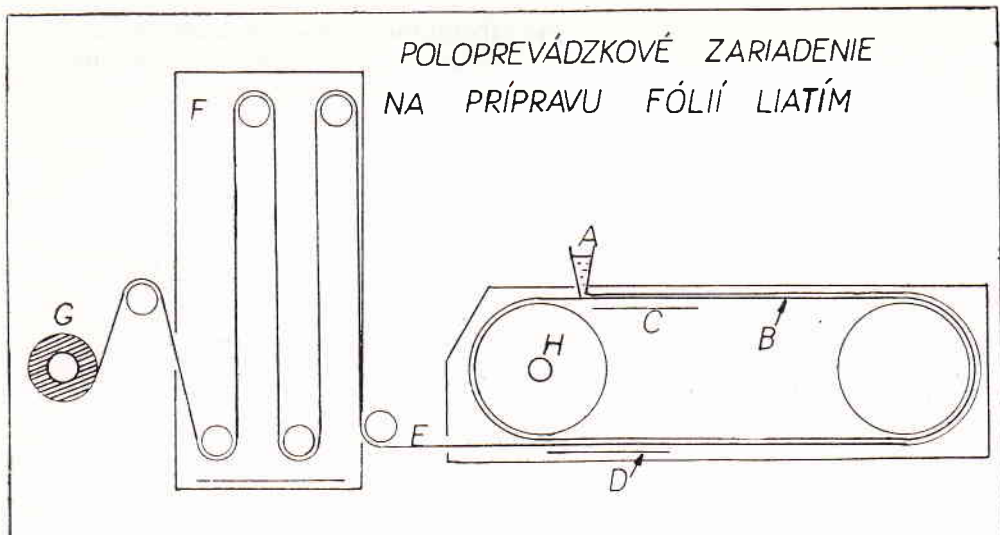
Výsledky skladovacích pokusov niektorých vybraných a balených materiálov po stránke pribúdania vlhkosti zabaleného materiálu za určitej relatívnej vlhkosti prostredia sú uvedené v tabuľke 2. Výrobky boli balené do vrecúšok z amylózových fólií, zalepené slabým roztokom ľuhu a uložené pri rôznych relatívnych vlhkostiach prostredia po dobu 1 mesiaca. Tieto orientačné pokusy ukázali, že amylózové fólie vyhovujú pre balenie širokého sortimentu tovarov pri obvyklých podmienkach skladovania, t. j. pri teplote 20–25 °C a pri relatívnej vlhkosti 55–70 %. Pritom treba prihliadnúť k tomu, že fólie boli vyrobené laboratórne, bez prídavku plastifikátorov.

Príprava fólií z hydrxyetylamilózy a pokusy s jej použitím na balenie vybraných materiálov.

Na prípravu fólií z éterických derivátov amylózy sa použila hydroxyetylamilóza „AVEBE“, s približnou molekulovou váhou 150 000. Najvýznamnejšou vlastnosťou tejto látky, resp. z nej vyrobených fólií je rozpustnosť vo vode, jej zdravotná nezávadnosť, resp. biologická absorbovateľnosť.

Príprava fólií si vyžadovala vyriešenie komplexnej otázky optimálnej koncentrácie a viskozity roztokov, otázky potlačovania predčasného želatinovania roztokov a prídavku vhodného plastifikátora. Potrebné parametre sa zistili na poloprevádzkovom zariadení pre prípravu fólií liatím vo Východočeských chemických závodoch, n. p., Synthesia (Pardubice). Zariadenie (obr. 3) pozostáva z nekonečného medeného pásu, ktorý sa pohybuje v uzavretom priestore s možnosťou vyhrievania a odsávania pár, s meniteľnou rýchlosťou. Pripravené a rozpustené filmotvorné látky sa nanášajú pomocou nalievacieho valčeka na bubon, ktorého teplota je regulovateľná. Výsledkom skúšok bolo

POLOPREVÁDZKOVÉ ZARIADENIE NA PRÍPRAVU FÓLIÍ LIATÍM



Obr. 3. A – nalievací valček, B – medený pás, C – prídavné vyhrievanie medeného pásu, D – vyhrievanie nalievacieho priestoru, E – odvádzanie vlhkej fólie do sušiacej komory, F – sušiaci komora, G – navíjací kotúč, H – prívod teplej, alebo studenej vody do nanášacieho bubna.

stanovenie presného zloženia filmotvornej látky pri určitých podmienkach technologického režimu. Použil sa 20 % vodný roztok hydroxyetylamilózy s prídavkom 2 % formaldehydu na potlačenie predčasného želatínovania roztoku a s 10 % glycerínu, ako plastifikátora.

Výsledná viskozita roztoku dosahovala hodnotu 20 000 cP. Základné vlastnosti pripravených a vysušených hydroxyetylamilózových fólií sú uvedené v tabuľke 1.

Z uvedených výsledkov sa usudzuje, že zistené hodnoty sú v podstate identické s hodnotami amylózových fólií. Väčšia hrúbka je daná povahou poloprevádzkového zariadenia. Fólie sú nepremastiteľné, v porovnaní s amylózovými vykazujú vyššiu priepustnosť pre vodné pary, znášajú len nižšie teploty a sú prirodzene rozpustné vo vode a vo vodných roztokoch, v kyselinách a zásadách, ale sú nerozpustné v organických rozpúšťadlách.

Výsledky pokusov, zameraných na použiteľnosť hydroxyetylamilózových fólií na balenie a skladovanie niektorých výrobkov pri tých istých podmienkach, ako u amylózových fólií, sú uvedené v tabuľke 3. Obaly sa uzavierali polepovaním čistou vodou. Pri porovnaní s amylózovými obalmi sa ukazuje rýchlejšie pribúdanie vlhkosti baleného tovaru, najmä pri vyššej relatívnej vlhkosti skladovacieho priestoru.

Príprava fólií z acetylovanej amylózy a pokusy s použitím na balenie vybraných materiálov.

Príprava fólií z acylovaných odvodnení amylózy je možná len z triacetátu

Tabuľka 1.

Základné vlastnosti obalových fólií z amylózy a z amylózových derivátov
v porovnaní s celofánom

Skúšky	Amylóza		Hydroxi- etylami- lóza	Acetyl- amylóza	Celofán	Celofán natieraný
	čerstvé fólie	po 6 mesiac				
1. molekulo- vá váha suroviny	130 000		150 000	385 000	—	—
2. hrúbka (mm)	0,020	0,020	0,055	0,040	0,020 až 0,030	0,030 až 0,035
3. plošná váha (g/m ²)	38	38	62	50	51	58
4. špec. váha (g/cm ³)	1,45	1,45	1,52	1,27	1,4–1,5	1,4–1,5
5. pevnosť v ťahu (kp/cm ²)	633	611	654	522	490–1000	400–1000
6. pevnosť v prehýbaní (poč. dvojoh.)	524	492	525	630		
7. tržná dĺžka (m)	4020	3430	4920	3920		
8. ťažnosť (%)	9,8	9,3	7,3	8,5	10–20	10–20
9. vlhkosť (%)	12,9	13,3	12 1	9,4	5,8	
10. priepusť- nosť pre vodné pary (g/m ² . 24 h)	8,4	8,8	15,3	15,6	vysoká	3–15
11. priep. pre tuky	nepre- masti- teľné	nepre- masti- teľné	nepre- masti- teľné	nepre- masti- teľné	nepre- masti- teľné	nepre- masti- teľné
12. nasiaka- vosť pre vodu (%)	10,1	11,3	—	12,4	85	70
13. pH	7,2	7,2	6,2	5,0		
14. odolnosť pri 20 °C						
15. proti vode	nerozp.		úplne rozp.	nerozp.		
16. proti ky- selinám	nerozp.		rozp.	nerozp.	nerozp.	nerozp.
17. proti zá- sadám	rozpust- né		rozp.	nerozp.	silným malá	silným malá
18. proti organ. rozp.	nerozp.		nerozp.	rozp.	silným malá	silným malá
19. proti tep- lote max.	85 °C		60 °C	170 °C	190 °C	190 °C
20. základ. prímes			zmäkč. glycer.	zmäkč. dibutylft.	zmäkč. glyce- rínom	zmäkč. glyce- rínom
21. spracova- nie	lepenie roztokom NaOH		lepenie voda	zvaro- vanie	lepenie	lepenie

Tabuľka 2.

Skladovacie pokusy výrobkov zabalených do amylózových fólií
(skladovacia doba 1 mesiac)

Zabalená vzorka	Pôvodná vlhkosť	$\varphi = 60\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 75\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 90\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 90\%$ $t = 38^\circ\text{C}$	
	v_0	v_1	$v_1 - v_0$	v_2	$v_2 - v_0$	v_3	$v_3 - v_0$	v_4	$v_4 - v_0$
1. Polievková koc- ka Maggi	3,7	5,3	1,6	7,3	3,6	10,9	7,2	11,6	7,9
2. Zemiaková po- lievka dehydra- tovaná	8,4	10,7	2,3	13,2	4,8	14,2	5,8	15,9	7,5
3. Zemiaková po- lievka v pôv. ob.	8,4	9,4	1,0	13,4	5,0	20,1	11,7	22,9	14,5
4. Prací prášok Sulfon	19,6	20,2	0,6	24,0	4,4	26,1	6,5	28,7	9,1
5. Anilínová farba žltá	0,1	2,1	2,0	4,7	4,6	7,9	7,8	9,9	9,8
6. Anilínová farba červená	0,2	2,4	2,2	5,0	4,8	7,2	7,0	9,7	9,5
7. Šampon „De Miclen“	3,9	4,7	0,8	6,9	3,0	10,0	6,1	11,4	7,5
8. Šampon v pôv. ob.	3,9	6,8	2,9	11,6	7,7	15,6	11,7	17,7	13,8
9. Zemiakový škrob	19,3	19,7	0,4	20,2	0,9	23,3	4,0	24,2	4,9
10. Cestoviny	9,2	10,2	1,0	12,9	3,7	15,3	6,1	16,9	7,7

amylózy, alebo z acylderivátu so stupňom acylácie, približujúcej sa k tejto hranici. Laboratorne vyrobený preparát triacetátu obsahoval 44,5 % acetylu, s približnou molekulovou váhou 385 000. Táto látka o koncentrácii 20 %, spolu s 20 % dibutylftalátu, ako plastifikátora, sa rozpúšťala v zmesi dichlórmetanu a etylacetátu. (8:2). Pokusné fólie sa pripravovali liatím na vyššie popísanom (obr. 3), poloprevádzkovom zariadení v n. p. Synthesia. V tabuľke 1. sú uvedené výsledky skúšok. Priemer zistených hodnôt sa zväčša zhoduje s hodnotami ostatných skúmaných fólií. Pripravené filmy sú priehľadné, pružné, znášajú i vyššie teploty a sú termoplastické. Sú nerozpustné v slabých zásadách a kyselinách. Rozpúšťajú sa v alifatických rozpúšťadlách typu ketónov, esterov a halogenovaných parafínov, ale nerozpúšťajú sa v aromatických uhľovodíkoch. Tak ako ostatné typy amylózových filmov, sú i tieto nepriepustné pre tuky.

Výsledky skladovacích skúšok (tabuľka 4) vcelku zodpovedajú hodnotám, zisteným pri pokusoch s ostatnými typmi amylózových fólií. Obaly sa uza-
vierali tepelným zvarovaním.

Diskusia

Chémia škrobu v poslednom desaťročí pokročila natoľko, že bola už aj experimentálne z niekoľkých prameňov (Samec, Schoch, Husemann, Ulmann)

Tabuľka 3.

Skladovacie pokusy výrobkov zabalených do hydroxyetylamilózových fólií
(skladovacia doba 1 mesiac)

Zabalená vzorka	Pôvodná vlhkosť	$\psi = 60\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\psi = 75\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\psi = 90\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\psi = 90\%$ $t = 38^\circ\text{C}$	
	v_0	v_1	$v_1 - v_0$	v_2	$v_2 - v_0$	v_3	$v_3 - v_0$	v_4	$v_4 - v_0$
1. Polievková koc- ka Maggi	3,7	6,1	2,4	9,8	6,1	12,9	9,2	16,5	12,8
2. Zemiaková po- lievka dehydra- tovaná	8,4	11,5	3,1	14,5	6,1	18,2	9,8	23,8	15,4
3. Zemiaková po- lievka v pôv. ob.	8,4	9,4	1,0	13,4	5,0	20,1	11,7	22,9	14,5
4. Prací prášok Sulfon	19,6	20,8	1,2	22,6	3,0	26,3	6,7	29,9	10,3
5. Anilínová farba žltá	0,1	3,3	3,2	6,6	6,5	9,6	9,5	12,8	12,7
6. Anilínová farba červená	0,2	4,4	4,2	7,7	7,5	8,9	8,7	12,2	12,0
7. Šampon „De Miclen“	3,9	4,2	0,3	9,4	5,5	14,9	11,0	16,6	12,7
8. Šampon v pôv. ob.	3,9	6,8	2,9	11,6	7,7	15,4	11,5	17,7	13,8
9. Zemiakový škrob	19,3	20,0	0,7	22,6	3,3	27,1	7,8	30,4	11,6
10. Cestoviny	9,2	9,3	1,1	13,2	4,0	16,7	7,5	19,8	10,6

dokázaná teória viaczožkovej konštitúcie škrobu a potvrdená existencia amy-
lózy a amylopektínu. Detailne sa študovali chemické a fyzikálnochemické
vlastnosti jednotlivých komponentov škrobu. Tento hlboký výskum uvoľnil
potom cestu pre vznik nového priemyslu, zameraného na využitie škrobu, ako
surovinu pre výrobu rôznych jeho odvodenín, ktoré si nájdu široké upotrebenie
v rôznych oblastiach priemyslu. Otázka sa stala zvlášť aktuálnou po vyriešení
priemyselnej frakcionácie škrobu, resp. po vyšľachtení vysokoamylózovej ku-
kurice, s obsahom 60–80 % amylózy v škrobe. Podobná štruktúra amylózy
s celulózu, jej lineárne makromolekuly sú príčinou tvorby vlákien, alebo
fólií. Táto jej vlastnosť dala podnet k využitiu amylózy, ako novej obalovej
hmoty. Ďalšou cennou vlastnosťou týchto glycidov je ich požívateľnosť, resp.
biologická nezávadnosť. Principiálne sú možné dve formy aplikácie týchto
látok: balenie do predom pripravených fólií, a tvorba transparentného povlaku
priamo na povrchu potravín, prípadne iných materiálov.

Predmetná práca sa zamerala na skúmanie vhodnosti amylózy a jej deri-
vátov v podobe fólií na balenie niektorých potravinárskych a iných materiálov.
Porovaním základných mechanických a chemických vlastností amylózových
fólií s vlastnosťami ostatných plastických hmôt sa zistí, že po tejto stránke
skúmané fólie sú najviac zrovnateľné s celofánom, prípadne s natieraným,
alebo kašírovaným celofánom, až na vodorozpustnosť hydroxyetylamilózových

Tabuľka 4.

Skladovacie pokusy výrobkov zabalených do acetylamylózových fólií
(skladovacia doba 1 mesiac)

Zabalená vzorka	Pôvodná vlhkosť	$\varphi = 60\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 75\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 90\%$ $t = 25^\circ\text{C}$		$\varphi = 90\%$ $t = 38^\circ\text{C}$	
	v_0	v_1	$v_1 - v_0$	v_2	$v_2 - v_0$	v_3	$v_3 - v_0$	v_4	$v_4 - v_0$
1. Polievková koc- ka Maggi	3,7	7,1	3,4	9,9	6,2	13,1	9,4	15,9	12,2
2. Zemiaková po- lievka dehydra- tovaná	8,4	9,6	1,2	13,7	5,3	14,2	5,8	20,0	11,6
3. Zemiaková po- lievka v pôv. ob.	8,4	9,4	1,0	13,4	5,0	20,1	11,7	22,9	14,5
4. Prací prášok Sulfon	19,6	20,0	0,4	21,4	1,8	24,2	4,6	27,3	7,7
5. Anilínová farba žltá	0,1	1,7	1,6	5,5	5,4	7,9	7,8	10,0	9,9
6. Anilínová farba červená	0,2	2,9	2,7	5,0	4,8	6,9	6,7	10,1	9,9
7. Šampon „De Miclen“	3,9	5,2	1,3	8,9	5,0	12,1	8,2	16,1	12,2
8. Šampon v pôv. ob.	3,9	6,8	2,9	11,6	7,7	15,6	11,7	17,7	13,8
9. Zemiakový škrob	19,3	20,1	0,8	21,9	2,6	24,2	4,9	27,1	7,8
10. Cestoviny	9,2	9,6	0,4	12,9	3,7	14,7	4,5	17,4	8,2

fólií. Niektoré rozdielne hodnoty (pozri tabuľku 1) hovoria skôr v prospech amylózových fólií. Popri úplnej odolnosti voči tukom, amylózové fólie vykazujú menšie hodnoty pre priepustnosť vodných pár a menšiu nasiakavosť vo vode. Menšie hodnoty pre ťažnosť fólií možno pripisovať nevyriešenej otázke vhodných plastifikátorov. Treba sa tiež ďalej venovať vhodnému spôsobu potlačovania retrogradácie amylózy, čím by sa riešilo predčasné starnutie filmov.

V práci sa pokračuje štúdiom reologických závislostí amylózy so zameraním na rýchlu tvorbu transparentného filmu (gelu) na povrchu obaleného materiálu.

Podakovanie

Dakujeme touto cestou inž. S. Kudrnovi CSc. a ostatným pracovníkom Východočeských chemických závodov n. p. Synthesia v Pardubicích za obetavú pomoc pri skúšobných prácach, spojených s riešením otázky prípravy amylózových fólií na poloprevádzkovom zariadení pre liatie filmov. Taktiež ďakujeme inž. D. Petrikovej za starostlivé vedenie experimentálnych prác.

S ú h r n

Skúmala sa vhodnosť amyulózy a jej derivátov: hydroxyetylamyulózy a acetyl-amyulózy na výrobu fólii pre balenie potravinárskych produktov, ako aj iných materiálov. Prepracoval sa postup prípravy amyulózových fólii na základe vyzrážania amyulózy z jej alkalického roztoku. Hydroxyetylamyulózové fólie sa pripravili na poloprevádzkovom zariadení pre výrobu filmov liatím v n. p. Synthesia. Acetylamyulóza sa pripravila esterifikáciou amyulózy; fólie sa vyrobili na poloprevádzkovom zariadení. Skúmali sa mechanické a chemické vlastnosti pripravených fólií a zistilo sa, že

a) mechanické vlastnosti všetkých troch typov fólií sú dobre zrovnateľné s príslušnými vlastnosťami celofánu, ba v niekoľkých smeroch ho aj predčia,

b) amyulózové a hydroxyetylamyulózové fólie sú použiteľné a biologicky úplne absorbovateľné,

c) fólie z hydroxyetylamyulózy sú rozpustné aj v studenej vode,

d) fólie z acetylamyulózy sú zdravotne nezávadné i keď nepožiteľné a termoplastické. Sledovala sa skladovateľnosť niektorých produktov po zabalení do amyulózových fólií po stránke pribúdania vlhkosti za rôznych podmienok teploty a relatívnej vlhkosti. Pokusy ukázali upotrebitelnosť obalového materiálu z amyulózy a jej derivátov pre balenie širokého sortimentu výrobkov.

L i t e r á t ú r a

1. Wolff J. A., Mixed Esters of amylose, Ind. Eng. Chem., 49, 1247, 1957.
2. Rankin I. C., Wolff J. A., Permeability of amylose film to moisture, selected organic vapors. Chem. and Eng. Data Scr., 3, 120 (1988).
3. An., Edible, water-soluble transparent film, Food Processing, 8, 21, 1959.
4. An., Special starches, Industrial Packaging, 5, 3, 1959.
5. Čurda D., Jedlé obaly, Průmysl potravin, 11, 632, 1960.
6. Corn Products Company, N. Y. Starch matrix material containing imbedded material, Stärke, 12, 312, 1960.
7. An., Pure amylose now commercially available Food Engng., 33, 118, 1961.
8. An., Edible crating FF, Quick F. F., 24, 119, 1962.
9. An., Edible high amylose starch for F. F., Quick F. F., 24, 234, 1962.
10. Schoch J., Cereal Chemistry, 18, 121, 1941.
11. Frenkel S. J., Fortschritte der Chemie, 19, 489, 1950.
12. Samec M., Stärke, 5, 105, 1953.
13. Radley A., Starch and its derivatives, London 1953.
14. Leach, Cowen, Schoch, Cereal Chem., 36, 534, 1959.
15. Badenhuizen N. P., Chemistry and Biology of Starch.
16. Frenkel S. J., Fortschritte auf dem Gebiet der Untersuchungen über der Bau der Stärke. Berlin 1953.
17. Leach, Schoch, Stärke, 13, 200, 1961.
18. Leach H., Schoch T., Cereal Chem., 39, 318, 1962.
19. Bus W. Ch., Muetgeert J., Hiemstra P., Švajčiarsky patent 320 288, 1957, Švajčiarsky patent 333 789, 1958.
20. Husemann E., Makromol. Chem., 25, 146, 1957.
21. Whistler R. L., Ind. Eng. Chem., 50, 1551, 1958.
22. Wolff J. A., Ind Eng. Chem., 50, 1552, 1958.
23. Larson, Gilles, Jennes, Anal. Chem., 25, 802, 1953.

Использование амилозы и ее дериватов для приготовления новых съедобных упаковочных материалов

Резюме

Пригодность амилозы и ее дериватов: гидроксиэтиламилозы и ацетиламилозы обследовались с точки зрения их применения для упаковки пищевых продуктов и других материалов. Был переработан способ приготовления амилозовой фольги, на основе осаждения амилозы в ее щелочном растворе. Гидроксиэтиламилозовые фольги были приготовлены в опытом производстве для изготовления фильмов литьем, в народном предприятии Спитезия. Ацетиламилоза была приготовлена при помощи этерификации амилозы; фольга была изготовлена в опытном производстве. Исследовались механические и химические свойства приготовленной фольги, и оказалось, что

а) механические свойства всех трех типов фольги выдерживают сравнение с соответствующими свойствами целлфана, даже в некоторых отношениях его превосходяще;

б) амилозные и гидроксиэтиламилозные долги съедобны и биологически совет; шенно абсорбируемы;

в) фольга из гидроксиэтиламилозы распустима даже в холодной воде;

г) фольга из ацетиламилозы хороша для здоровья и термoplastична.

Были проведены также испытания пригодности для хранения некоторых продуктов, после упаковки в амилозовую фольгу, с точки зрения повышения влажности, при том, после упаковки в амилозовую фольгу, с точки зрения повышения влажности, при разных условиях температуры и относительной сырости. Опыты показали применимость упаковочного материала из амилозы и ее дериватов, для упаковки широкого ассортимента продуктов.

Ausnützung der Amylose und ihrer Derivate zur Herstellung neuer verzehrbarer Verpackungstoffe

Zusammenfassung

Es wurde die Verwendung der Amylose und ihrer Derivate: Hydroxyethylamylose und Acetylamylose zur Herstellung von Folien für die Verpackung von Lebensmitteln, sowie auch anderer Stoffe untersucht. Es wurde die Vorbereitung der Herstellung von Amylosefolien auf Grund der Ausscheidung von Amylose aus ihrer alkalischen Lösung. Die Folien der Hydroxyethylamylose wurden auf einer halbtechnischen Versuchsanlage zur Herstellung von Film durch Giessen in der Fabrik Synthesia, n. p. vorbereitet. Die Acetylamylose wurde durch Esterifikation von Amylose vorbereitet; die Folien wurden auf einer halbtechnischen Versuchsanlage hergestellt. Es wurden die mechanischen und chemischen Eigenschaften der Folien untersucht und es wurde festgestellt, dass

a) die mechanischen Eigenschaften aller drei Folientypen gut vergleichbar mit den entsprechenden Zellophaneigenschaften sind, ja sogar in mancher Hinsicht ihnen überlegen sind,

b) die Amylose und Hydroxyamylosefolien sind verzehrbar und biologisch absorbierbar,

c) die Hydroxyethylamylosefolien sind auch im kalten Wasser löslich,

d) die Acetylamylosefolien sind vom gesundheitlichen Standpunkt einwandfrei, wenn auch unverzehrbar, und ausserdem thermoplastisch. Es wurde die Lagerungsfähigkeit einiger Erzeugnisse nach der Verpackung in Amylosefolien auf Grund der Feuchtigkeitzunahme unter verschiedenen Temperaturbedingungen und relativer Feuchtigkeit verfolgt. Die Anwendbarkeit des Verpackungsmaterials aus Amylose und ihrer Derivate zur Verpackung von breitem Sortiment der Erzeugnisse wird durch Untersuchungen unterlegt.