
Ú v o d

Priemysel plastických hmôt vo svete neustále vyvíja a rozširuje sortiment fólií z plastických hmôt s rôznymi fyzikálno-chemickými a mechanickými vlastnosťami. Táto snaha sa prejavuje v hľadaní nových druhov plastických hmôt alebo nových zušľachťovacích metód už existujúcich fólií. Jednou z týchto zušľachťovacích metód je orientácia alebo dĺženie fólií, a to buď v jednom alebo v dvoch na seba kolmých smeroch. Ak po orientácii nie je fólia tepelne fixovaná, je možné dodatočným pôsobením tepla dosiahnuť jej zmraštenie. Využitím tohto zmrašťovacieho efektu na konci baliaceho procesu vzniká možnosť vytvorenia hospodárneho a opticky veľmi vzhľadného obalu.

Rozsah použitia zmrašťovacích fólií ako obalového materiálu nemožno dnes ešte vymedziť lebo sa neustále objavujú nové možnosti. Pôvodné určenie zmrašťovacej fólie na balenie rýchlo sa kaziaceho tovaru bolo už rozšírené z obalov na jednotlivé výrobky na skupinové obaly až na použitie týchto fólií ako prebalu tovaru na paletu, t.j. na fixačné účely.

Zmrašiteľnosť, t.j. schopnosť fólie tesne obaliť i veľmi nepravidelné tvary rôznych výrobkov umožňuje i poslednú doménu ručného balenia — balenie nepravidelného tovaru ľudskou rukou — nahradiť polo- alebo plnoautomatickými baliacimi linkami.

Ekonomické a spoločenské aspekty balenia ovocia a zeleniny a ich význam

Úroveň obalovej techniky u nás zaostáva kvantitatívne i kvalitatívne oproti štátom s vyspelou obalovou technikou. Vyššia spotreba obalových materiálov v týchto krajinách súvisí so stále rastúcim podielom nevratných obalov, s balením mnohých výrobkov u nás doteraz nebalených (chlieb, pečivo, ovocie, zelenina, mäso, údeniny atď.) a konečne s prechodom na maloobjemové a jednodávkové balenie, vhodné na predaj

samoobsluhách a predajných automatoch, ktoré vyvoláva relatívne vyššiu spotrebu obalov a obalových materiálov.

Tretina až polovica z celkového rastúceho množstva objemu produkcie čerstvého tovaru je vo vyspelom zahraničí spotrebiteľom ponúkaná funkčne správne zabalená do lákavo atraktívnych obalov, poskytujúcich hygienu a pohodlie i pri tých najnáročnejších zvyklostiach. Moderné obalové materiály a spôsoby balenia (jedným z nich je i balenie do zmraziteľných fólií) týchto výrobkov spomaľujú v nich za určitých podmienok i biochemické procesy a tak účinne pôsobia nielen pri predlžovaní ich trvanlivosti, ale zvlášť pri znižovaní ich váhových a nutričných strát. U nás však, ako vieme z vlastných skúseností, prežíva pri bežných nákupoch balenie do značne primitívnych obalových materiálov väčšinou až pri pultovom predaji.

Podiel balených čerstvých výrobkov predávaných samoobslužným predajom je u nás stále nepatrný a vykazuje i mnohé nedostatky. Ak vyjadríme v percentách z celkového predaného tovaru časť, ktorá bola dodaná do maloobchodnej siete spotrebiteľsky balená, je to 7,9 % výskového mäsa, 5—7 % ovocia, 3,5 % zemiakov (údaj z r. 1968). Dodávky všetkého tovaru vo vhodných obaloch a v zodpovedajúcej úprave umožňujú samoobsluham v zahraničí ponúkať komplexný sortiment potravinárskych výrobkov, všetko čo patrí k bežnému dennému nákupu. U nás toto dokompletizovanie je zatiaľ márne žiadané.

Prudký vzostup trvanlivého spotrebiteľského balenia rýchle sa kaziacich potravín v obalovo vyspelých štátoch prináša hospodársky úžitok, ktorý je vyšší ako náklady s ním spojené. Originálne uzavretie do špeciálnych fólií nie je v pravom zmysle slova konzervou, predlžuje však ochranu výrobku pred vyschnutím, stratou chuti a vône, pred stratou akosti oxidáciou, žltnutím, napadnutím plesňami a i. O účinnosti obalu však spolurozhoduje okrem vlastností obalového materiálu a baleného tovaru aj teplota skladovania a druh a početnosť bakteriálnej prítomnosti v okamihu balenia. Vzniknutá úspora plnohodnotných potravín a ich uvoľnenie pre vlastnú spotrebu získava pri rastúcich požiadavkách spotrebiteľov a ľudskej populácie stále väčší význam.

Hlavné spoločenské a ekonomické prínosy modernej konečnej úpravy balením pri ovoci a zelenine možno zhrnúť takto:

- Zníženie nákladov na balenie, ako to vyplynie z ekonomického vyhodnotenia navrhnutých spôsobov balenia.

- Minimalizácia váhových a nutričných strát na balenej surovine. Porovnanie váhových strát pri manipulácii, doprave a predaji ovocia a zeleniny balenej a nebalenej ukazuje, že oproti 5—8 % strát nebaleného tovaru je len 2—3 % strát na plodinách balených. Ak sa vyčíslí možná úspora vo výške priemerne 4 % na objem strát v odbore obchodu s ovocím a zeleninou, vznikajú úspory, ktoré nemožno zanedbať.

- Uchovanie akosti výrobkov a ich biologickej hodnoty na dlhší čas. Predĺženie trvanlivosti a skladovateľnosti tovaru zabalením sa priaznivo prejavuje i pri riešení problematiky uchovateľnosti týchto výrobkov cez voľné soboty, nedele a sviatky.

- Zvýšenie hygieny a kultúrnosti predaja, racionalizácia predaja. V súčasnom období je jedným z problémov nedostatok kvalifikovaných pracovných síl v obchode, ktorý možno riešiť hlavne tým, že do

obchodu sa budú dodávať výrobky, ktoré nevyžadujú práce porciovania, váženie a balenie v predajni. Pultový predaj, zaťažovaný týmito operáciami, je neekonomický vynakladaním živej práce, čo sťažuje odbornosť a kultúrnosť obsluhy.

— Úspora času nákupu, pretože nákupom čerstvého tovaru (všeobecne) sa spotrebuje najviac času.

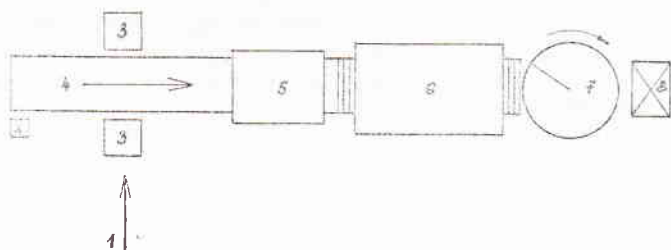
— Ochrana spotrebiteľa. Prežívajúci pultový predaj čerstvých výrobkov s prípravou tovaru, vážením a balením pred spotrebiteľom sa podieľa na vytváraní prostredia pre nepoctivosť, a to možnosťou zámeny cenovo rozdielnych druhov, nesprávnym vážením a vypočítaním ceny.

— Rozšírenie spotreby. Lákavejším vzhľadom baleného tovaru, ktorý nie je vystavený škodlivým účinkom prachu a dotyku rúk, dochádza k jeho účinnejšej prezentácii. Vhodným zabalením dôjde v mnohých prípadoch k zvýšeniu pohotovosti ponuky, a to nielen rozšírením predajného sortimentu pri samoobslužnom predaji, ale i pri rôznych formách ambulantného predaja. To zákonite napomáha rozšíreniu spotreby.

Zaviesť a rozšíriť balenie rýchle sa kaziacich potravín v komplexnej nadväznosti na manipuláciu a predajnú techniku je problém značne náročný. Bude treba neustrnúť v doterajších koncepčných názoroch na riešenie problematiky, ale v predstihu zamerať pozornosť na riešenie a overovanie nových progresívnych technológií balenia, na preverovanie funkčne i ekonomicky najvhodnejších obalových materiálov a baliacich zariadení a na overovanie podmienok predĺženej skladovateľnosti čerstvých výrobkov.

Ideový návrh linky na balenie ovocia a zeleniny (pozri obr.).

IDEOVÝ NÁVRH LINKY NA BALENIE OVOCIA A ZELENINY



Legenda k ideovému návrhu linky na balenie ovocia a zeleniny do zmrašťovacej polyetylénovej fólie:

- 1 — prísun tovaru,
- 2 — ukladanie prázdnych misiek na dopravný pás,
- 3 — triedenie tovaru a plnenie misiek,
- 4 — doprava prázdnych a naplnených misiek,

- 5 — automatické predbalenie naplnených misiek,
- 6 — vlastné balenie priebehom zmrašťovacieho procesu,
- 7 — vychladenie fólie na zabalenom tovare,
- 8 — ukladanie balíčkov do prepravných obalov.

Technológia balenia ovocia a zeleniny:

Surovina: jablká, hrušky, pomaranče, citróny, paradajky, polievková zelenina atď. najvyššej kvalitatívnej triedy, bez viditeľného mechanického poškodenia, bez hnilobných ložísk, nenapadnutá plesňami.

Obalový materiál: biaxiálne orientovaná PE fólia, hrúbka < 0,04 mm, zmrašťiteľnosť minimálne 30 % v pozdĺžnom i priečnom smere, plochá fólia vo forme kotúča.

kartónové misky (rôznych vzorov podľa veľkosti balených plodov).

Stroje a zariadenia:	manipulačný stôl, vstupný dopravník, odsunový dopravník, predbalovací automat, zmrašťovací tunel, otočná doska.	}	riešené ako celistvá linka
----------------------	--	---	-------------------------------

Postup prác na baliacej linke:

Prisunutá surovina sa vyberá z prepravných obalov (od dodávateľa) a ukladá na podložné misky (pri polievkovej zelenine je nutné predvažovanie jednotlivých druhov do dávky), ktoré sú prisunované dopravníkom. Ostatné operácie, t. j. predbalenie plodov na miske, zvarenie a zmrašťovací proces prebieha samočinne. Predbalenie sa robí zhora fóliou z horného a zospodu fóliou zo spodného kotúča. Pohyblivá zvarovacia čelusť balíčkov uzavrie zvarom a odporový drôt súčasne fóliu od balíčka oddelí. Balíček postupuje ďalej dopravníkom do zmrašťovacieho tunela. Krátkodobým prechodom cez tunel a zahriatím nastane zmraštenie fólie. Na vychladenie fólie na zabalenom tovare slúži otočný stôl (resp. odsunová valčeková dráha s patričným sklonom). Za otočný stôl možno zaradiť cenovkovú a registračnú váhu.

Baliaca linka uvažuje balenie po určitom počte kusov — približne 1 kg (podľa veľkosti plodov) — v ďalšom bude táto linka označená ako A.

Okrem tejto automatickej linky bolo vyriešené balenie na ďalších dvoch poloautomatických baliacich linkách:

— baliaca linka, pri ktorej sa uvažuje s predvažovaním plodov, resp. jednotlivých druhov polievkovej zeleniny do štandardnej váhy s použitím zmrašťovacej PE fólie vo forme polohadice (vlastnosti fólie ako pri automatickej linke) — označenie B.

— baliaca linka, pri ktorej sa uvažuje s balením určitého počtu kusov — približne 1 kg (podľa veľkosti plodov) s možnosťou zaradenia

Tabuľka nákladov na jednotku (1000 kg resp. 1000 balíčkov)

Položka nákladov	Predvažovanie				Balíčky neštandardnej váhy				Zelenina — dávky			
	1000 kg (1000 bal.)				1000 balíčkov				1000 balíčkov			
	Súčasná kalkulácia		Kalkulácia podľa linky B		Kalkulácia podľa linky A		Kalkulácia podľa linky C		Súčasná kalkulácia		Kalkulácia podľa linky B	
	Kčs	%	Kčs	%	Kčs	%	Kčs	%	Kčs	%	Kčs	%
Mzdy	138,3	19,8	54,2	18,9	34,7	6,1	43,4	17,6	130,0	26,0	86,8	34,3
Obaly	440,0	63,1	110,0	38,3	410,0	71,8	80,0	32,4	270,0	54,0	60,0	23,7
Odpisy	—	—	2,3	0,8	6,1	1,1	2,2	0,9	—	—	3,4	1,3
Energia	—	—	1,7	0,6	1,0	0,2	2,2	0,9	—	—	2,6	1,0
Ostatné: réžia, maloobch. rozp.	118,9	17,1	118,9	41,4	118,9	20,8	118,9	48,2	100,0	20,0	100,0	39,7
Celkom	697,2	100,0	287,1	100,0	570,7	100,0	246,7	100,0	500,0	100,0	252,8	100,0

cenovkovej a registračnej váhy — používa sa zmrašťovacia PE fólia vo forme polohadice (vlastnosti fólie ako pri automatickej linke) — označenie C.

Predpokladaná ekonomická efektívnosť navrhnutých spôsobov balenia ovocia a zeleniny do zmrašťovacej PE fólie

Pri výpočtoch vychádzame z množstva 25 tisíc ton ročnej spotreby ovocia na Slovensku (overený údaj) a porovnávame náklady na balenie, ktoré sa dosahujú pri súčasnom spôsobe balenia (do úpletu) s navrhovanými spôsobmi balenia podľa jednotlivých liniek (pozri tabuľku):

Ak predpokladáme, že sa zabalí 10 % z celkovej ročnej spotreby:

Súčasný spôsob balenia:

$2500 \times 697,2 = 1,743.000$ Kčs — náklady na balenie pri súčasnom spôsobe balenia

Výkon linky — cca 1800 t/rok.

Navrhnuté spôsoby balenia:

Linka A: $2500 \times 570,7 = 1,426.750$ Kčs — náklady na balenie pri použití linky A

Celková úspora na nákladoch na balenie — 316.250 Kčs/rok

Výkon linky — cca 4000 t/rok.

Linka B: $2500 \times 287,1 = 717.750$ Kčs — náklady na balenie pri použití linky B

Celková úspora na nákladoch na balenie — 1,025.250 Kčs/rok

Výkon linky — cca 3000 t/rok.

Linka C: $2500 \times 246,7 = 616.750$ Kčs — náklady na balenie pri použití linky C

Celková úspora na nákladoch na balenie — 1,126.250 Kčs/rok

Výkon linky — cca 3000 t/rok.

Čas návratnosti investícií je pri baliacej linke A — 0,73 roka, pri linke B — 0,06 roka a pri linke C — 0,07 roka.

Evidentné je zníženie prácnosti oproti súčasnému spôsobu balenia:

Súčasná linka (balenie do úpletu)	— 11,43 h/t
Baliaca linka A	— 4,44 h/1000 balíčkov
Baliaca linka B	— 6,94 h/t
Baliaca linka C	— 5,55 h/1000 balíčkov

Zvýšenie hodinovej produktivity práce na 1 pracovníka je jasné z týchto údajov (vypočítaná z výkonu, potrebného počtu pracovníkov a hodnoty balíčka v Kčs):

Súčasná linka

{ balenie do úpletu }	— 1029 Kčs { hodnota balíčka 14,70 Kčs }
Baliaca linka A	— 2700 Kčs { hodnota balíčka 12,— Kčs }
Baliaca linka B	— 2117 Kčs { hodnota balíčka 14,70 Kčs }
Baliaca linka C	— 2160 Kčs { hodnota balíčka 12,— Kčs }.

Orientáciou a nasledujúcim pôsobením teploty (zmraštením) sa zlepšujú určité vlastnosti týchto fólií. Okrem iných i hodnoty priepustnosti pre vodnú paru a plyny a mechanických vlastností.

Čerstvé ovocie predstavuje ešte živé tkanivá, dýcha, spotrebováva kyslík a vylučuje kysličník uhličitý. PE fólia použitá na balenie by mala teda prepúšťať toľko kyslíka, aby bunky tkanív zostali živé a aby určitá časť kysličníka uhličitého mohla z obalu uniknúť. Po uzatvorení obalu ovocie dýcha celkom normálne až dovtedy, kým spotrebuje zásobu O_2 v obale uzatvorenej a vydá pritom zodpovedajúce množstvo CO_2 . Keď sa však koncentrácia O_2 zníži z pôvodných 21 % na 1—3 %, dýchanie ovocia sa spravidla zníži na polovicu. Tým sa pozberové dozrievanie a mäknutie spomalí, ako i oxidačné premeny farby, ubúdanie sacharidov, organických kyselín a vitamínov. Pri poklese obsahu O_2 v obale pod určitú hranicu dochádza k zvratu aeróbného dýchania na anaeróbné, pričom sa vyvíja CO_2 a alkohol. To je už štádium fermentácie a teoretická hranica skladovateľnosti v zabalenom stave. Polyetylén v porovnaní s inými obalovými materiálmi má relatívne vysokú priepustnosť pre O_2 a CO_2 . Priepustnosť pre CO_2 je mnohonásobne vyššia ako priepustnosť pre O_2 . Tento pomer priepustností medzi CO_2 a O_2 je priaznivý z hľadiska respirácie pre dočasné skladovanie plodov zabalených v PE fólii. Okrem spomínaných vlastností závisí dĺžka skladovateľnosti aj od teploty v priestoroch skladovania. Zvlášť nebezpečné sú pre zabalené ovocie zmeny teploty počas uskladnenia a jej absolútna výška.

Priepustnosť pre vodnú paru je pri PE fólii relatívne nízka; táto vlastnosť sa tiež orientáciou a nasledovným pôsobením teploty zlepši (zníži). Vyplýva z toho zníženie váhových strát zabaleného ovocia. Podľa našich pozorovaní (sorta Jonathan) sú váhové straty zabaleného tovaru o 7 % nižšie než pri nebalenom, skladovanom za rovnakých podmienok počas 2 mesiacov.

Zlepšenie mechanických vlastností PE fólie po zmraštení sa priaznivo prejaví pri skladovaní a zvlášť pri ďalšej manipulácii so zabalenými produktami.

Všeobecne možno predpokladať skladovateľnosť zabalených plodov určitých druhov ovocia a zeleniny pri súčasných skladových podmienkach cca 1 mesiac. Tento čas je dostatočne dlhý na to, aby takmer všetok tovar mohol byť expedovaný v balenom stave, čo takto umožní i určité predzásobenie priamo v baliarni, prípadne v predajniach a tým lepšie a širšie zásobovanie obyvateľstva kvalitným a baleným tovarom.

Okrem spomínanej predĺženej skladovateľnosti je faktor hygienický nemenej dôležitý. Hygiena pri samotnom balení je však prvou podmienkou uplatnenia sa tohto faktoru. Manipulácia, akú vidíme dnes pri nebalenom tovare od expedície až po spotrebiteľa, nezodpovedá mnohokrát základným hygienickým požiadavkám. Platí to i na úpletové balíčky, ktoré nebránia usadzovaniu rôznych nečistôt, prachu, dotyku a z tohto

hľadiska ani z hľadiska funkčného naspĺňajú funkčnú vlastnosť obalu; majú len obchodný význam.

Z ekonomického hľadiska sa skúma aj v súčasnosti sporadicky používané balenie do vopred vyrobených vreciek z PE pri ovoci a zelenine. Nevýhody ich použitia sú závažného charakteru. Hlavná nevýhoda spočíva v tom, že pre každú veľkostnú kategóriu ovocia by bolo nutné vyrobiť iný rozmer vrečka (inak sa totiž priestor obalu nevyužije), čo je v súčasnom období mimoriadne obťažné zabezpečiť. Ďalším dôvodom proti ich použitiu je cena samotného vrečka. Na baliacich automatoch, resp. poloautomatoch, túto operáciu výroby „vrečka“ preberajú priamo obsluhujúci pracovníci, resp. automat. Ďalšou nevýhodou je uzatváranie vreciek (pri použití zmrašťovacieho PE), ktoré sa majú zmrašťovacím procesom obopnúť okolo tovaru, a z toho vyplývajúca strata fólie odtažením (odrezaním) nepotrebných častí vrečka.

Z á v e r

Vo výhľade spotreby obalov a obalových materiálov majú obaly z plastických hmôt najväčší vzostup. Z celkového množstva spotreby všetkých druhov obalov a obalových materiálov bol v r. 1965 podiel spotreby plastických hmôt cca 1,7 % a v r. 1970 už 3,7 %. Tento vývoj zodpovedá i rovnakému smeru rozvoja spotreby obalov z plastických hmôt v obalovo vyspelých štátoch s tým rozdielom, že váhové objemy sú tam vyššie.

Plánovanie zvýšenia spotreby plastických hmôt vyplýva z potreby celkového zvýšenia kvality obalovej techniky u nás, z požiadaviek obchodu o vyšší podiel dodávok balených výrobkov do obalov z plastických hmôt, a to či už pri balení tovarov do spotrebiteľských a prepravných obalov, alebo z požiadavku využitia plastických materiálov pri racionalizácii manipulačných, prepravných a skladovacích procesov.

S ú h r n

Článok v úvodných častiach rozoberá všeobecne spoločenské výhody a ekonomické prínosy balenia ovocia a zeleniny do zmrašťovacej PE fólie. Poukazuje na základné ekonomické parametre ako na meradlo vhodnosti a účelnosti zavedenia tohto spôsobu balenia oproti súčasnému spôsobu balenia u nás. V skrátenej forme a na základe náčrtu baliacej linky popisuje technológiu balenia v automatickej obmene. Teoreticky je zdôvodnené použitie PE fólie na balenie ovocia a zeleniny a zdôraznený hygienický význam balenia tohto druhu tovaru do plastických fólií.

Упаковка фруктов и овощей в сжимательные фольги

Выводы

Статья в своем введении разбирает всеобщие общественные выгоды и экономическую прибыль упаковки фруктов и овощей в сжимательные полиэтиленовые фольги. Показывает на основные экономические параметры как на масштаб пригодности и практичности внедрения этого способа упаковки в сравнении с нынешним способом упаковки у нас. В краткой форме и на основании чертежа упаковочной линии автор описывает технологию упаковки а автоматическом обмене. Теоретически обосновано применение полиэтиленовой фольги для упаковки фруктов и овощей и подчеркнуто гигиеническое значение упаковки этого вида товара в пластические фольги.

The shrinkwrapping of fruit and vegetables

Summary

The paper deals in the first part generally with the social advantages and the economical contributions of the fruit and vegetables shrinkwrapping.

The principal economical parameters are discussed as a measure for the usefulness and advantage of applying this kind of packaging instead of the contemporary method of packaging in our country. The technology of packaging in automated modification is described in a shortened form and on the base of the design of packaging line. The use of PE foil for fruit and vegetables packaging is motivated on the theoretical level and the hygienic aspect of the shrinkwrapping of this goods into plastic foils is emphasized.