

Maisto produktų pakuočių plėtros tendencijos Europoje

J. Danys, A. Lebedys

*Kauno technologijos universitetas, Karaliaus Mindaugo pr. 21, LT-44295 Kaunas;
paktech@org.ktu.lt*

Racionalus ir pagrįstas maisto produktų pakavimo problemų sprendimas Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare įgauna vis didesnę reikšmę. Kad pakuotė būtų tinkama ES ir pasaulinei rinkai, naudojant pakavimo medžiagas, pakuotes ir jų komponentus, būtina įvertinti visą kompleksą reikalavimų, susijusių su įvairiais vertinimo kriterijais ir tendencijomis.

Straipsnyje aptariami svarbiausi reikalavimai, kurie taikomi ES maisto produktų pakuotėms, pateikiama jų vystymosi tendencijų analizė ir prognozės. Nagrinėjamos pagrindinės maistui pakuoti naudojamos medžiagos, įvairiai vertinamos ES teisės aktuose ir norminiuose dokumentuose. Aptariama ekologinių reikalavimų, o taip pat gyvenimo būdo ir visuomeninių pokyčių įtaka pakavimo sričiai.

Raktažodžiai: pakuotė, maisto produktų pakavimas, pakuočių atliekos, plėtros tendencijos, ekologiniai reikalavimai.

Įvadas

Siekiant išsiaiškinti pakuočių plėtros kryptis, svarbu žinoti jas lemiančius procesus. Dabar galima akcentuoti du pagrindinius reikalavimus, kurie turi didžiausią įtaką pakuočių vystymuisi:

- maisto produktų kokybės išsaugojimas,
- aplinkos apsauga nuo teršimo, tarp jų ir pakuočių atliekomis.

Be šių pagrindinių veiksnių, pakuočių tobulinimą lemia ir nemažai antraeilių dalykų, iš kurių galima paminėti vartojimo patogumą, prisitaikymą prie vartotojo poreikių ir įpročių, marketingo įtaką ir kt. Šie reikalavimai akcentuojami ir pagrindiniuose Europos dokumentuose, apsprendžiančiuose reikalavimus pakuotėms. Pakuočių ir pakuočių atliekų direktyva 94/62/EC [1], kurios nuostatos perkeltos į atitinkamus nacionalinius teisės aktus [2, 3], kaip svarbiausią problemą iškelia atliekų vengimą, kuris suprantamas ne tik kaip pakuočių medžiagos kiekio mažinimas, bet ir pakuočių gamyba iš medžiagų, kurias lengva perdirbti arba kitaip panaudoti. Būtina vengti bereikalingų pakuočių, tokių, kaip tūbelių dėjimas į kartonines dėžutes, ir pan. Lietuvos standartu perimtas Europos standartas LST EN 13428:2002¹ numato reikalavimus pakuotėms, kurios tenkina prevencijos reikalavimą.

Šiais metais priimta pakuočių ir pakuočių atliekų direktyva 2004/12/EC [4], papildanti direktyvą 94/62/EC, kelia didesnes užduotis pakuočių atliekų perdirbimui ir kitokiam panaudojimui. Reikalavimai pakuočių atliekų perdirbimui, kuris gali būti suprantamas kaip atliekų perdirbimas į žaliavas medžiagoms gaminti, į medžiagas arba, pavyzdžiui, į kompostą, numatomi perimtuose Lietuvos standartais Europos standartuose LST EN 13430:2002², LST EN 13432:2002³ ir kituose.

Visi minėti bei toliau minimi dokumentai turės tiesioginę įtaką tolesniam pakavimo šakos vystymuisi Europoje. Tačiau panašūs reikalavimai pakuotėms keliami ir likusiame pasaulyje, tokiose šalyse kaip Japonija, JAV, Australija ir kitos [5–16].

Pakuotė nėra ekologinė problema. Poveikis aplinkai nesant gero įpakavimo, dėl didžiulių kiekių sugedusių arba sugadintų transportavimo ir tvarkymo metu produktų, būtų žymiai didesnis negu esantis dabar dėl būtinumo tvarkyti panaudotas pakuotes.

Švedijos pakavimo tyrimo instituto prezidentas Anders Sörås sako: „Žmonės paprastai labai mažai žino apie pakavimą, pakuočių medžiagas ir jų naudojimą, pakuotės dažnai pateikiamos kaip išteklių švaistymo simbolis. Mes tikimės, kad kai žmonės sužinos daugiau apie pakuotes, jie įsitikins, kad

¹ LST EN 13428:2002 Pakuotė. Specialieji sudėties ir gamybos reikalavimai. Prevencija mažinant žaliavų sąnaudas.

² LST EN 13430:2002 Pakuotė. Naudojų pakuočių, numatomų perdirbti į medžiagas, reikalavimai.

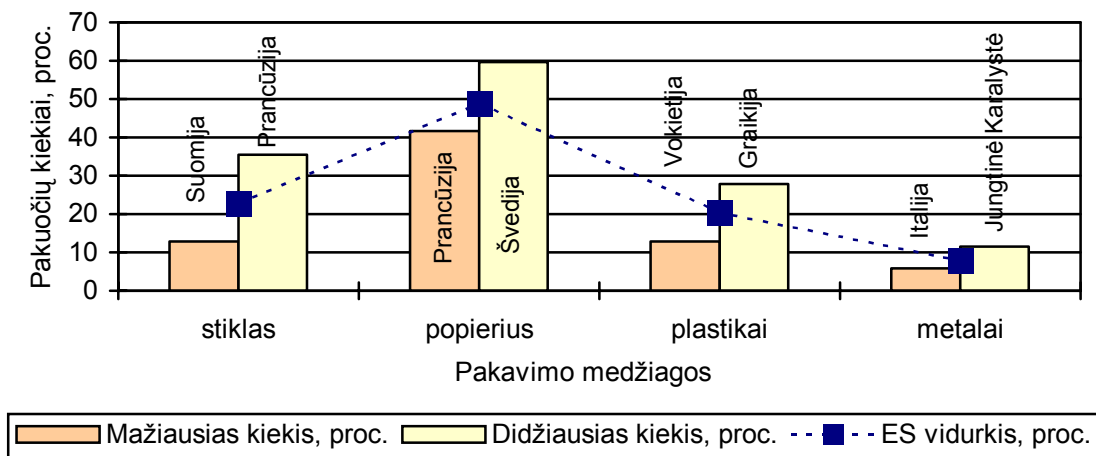
³ LST EN 13432:2002 Pakuotė. Naudojų pakuočių, numatomų kompostuoti ir biologiškai skaidyti, reikalavimai. Galutinio pakuočių sutvarkymo vertinimo kriterijai ir bandymo schema.

pakuotė atlieka mūsų visuomenei reikalingą darbą. Tinkamai naudojama pakuotė padeda sumažinti poveikį aplinkai bei daro efektyvesnį turimų išteklių naudojimą“.

Pakuočių kiekis įvairiose šalyse smarkiai skiriasi ir veikiamas įvairių faktorių kinta. Pavyzdžiui, Vokietijoje 1991 metais įvedus aplinkosauginius pakuočių mokesčius prekinių pakuočių kiekis per 6 metus sumažėjo 13 %. Dabar bendras pakuočių

kiekis penkiolikoje senųjų ES valstybių narių siekia apie 60 milijonų tonų, Lietuvoje – apie 200 tūkstančių tonų [6, 11, 13].

Apibendrinti pakuočių medžiagų naudojimo ES duomenys pateikti 1 pav. Kaip matome, netgi tarp greta esančių Europos valstybių neretai pastebimi žymūs tiek naudojamų pakuočių kiekio, tiek ir pakavimo medžiagų struktūros skirtumai.



1 pav. Pagrindinių pakavimo medžiagų panaudojimas kai kuriose Europos Sąjungoje šalyse, svorio procentais

Popierius ir kartonas

Popierius – tai viena seniausių dirbtinių pakavimo medžiagų. Kaip pakavimo priemonė taip pat naudojamas kartonas bei gofrokartonas. Susintetinus polietileną ir jį pritaikius dengti popieriui, perspektyvu naudoti laminuotą popierių pakuoti skystiems bei kitiems panašiams produktams.

Popierius aplinkosauginiu požiūriu – tai labai ekologiška medžiaga. Visų pirma popierius ir kartonas gaminami iš atsinaujinančių žaliavų – medienos. Jei medienos per metus sunaudojama ne daugiau negu jos priauga, žalos gamtai nebus padaroma. Pvz., Švedijoje per metus iškertama apie 70 % metinio medienos priaugio. Tuo būdu atstatomi miškų masyvai, apželdinamos netinkamos žemės ūkio produkcijai teritorijos. Miškas augdamas naudoja anglies dioksidą, tuo būdu apvalydamas atmosferą nuo CO₂ ir mažindamas šiltnamio efektą. Anksčiau gaminant popierių susidarydavo daug kenksmingų nuotekų. Dabartinės popieriaus

gamybos technologijos leido išspręsti ir šią problemą.

Naudotos popieriaus pakuotės lengvai perdirbamos. Atliekos, turinčios popieriaus, tinka energetiniam deginimui, kadangi popierius ir kartonas yra gerai degantis kaloringas kuras, ir jį deginant praktiškai nesusidaro kenksmingi degimo produktai.

Pastaruoju metu popieriaus ir kartono naudojimas pakavimo tikslams konkuruoja su energingai besivystančia plastikų pramone. Tačiau popieriaus, kaip pigios, ekologiškos medžiagos naudojimas pakavimo srityje nemažėja. Popieriaus ir kartono dalis pakavimo šakoje skirtingose šalyse sudaro tiek pagal svorį, tiek pagal vertę 40–60 % visų pakavimo medžiagų. Tolesnis popieriaus pakuočių vystymasis susijęs su naujų, patvaresnių popieriaus ir kartono rūšių kūrimu, kartono svorio mažinimu didinant jo stiprumą ir standumą, geresniu gofrokartono apipavidalinimu, kad jis tiktų eksponuoti parduotuvių lentynose, mikrobangio gofrokartono panaudojimu vietoje įprastinio kartono.

[vertinant popieriaus ir kartono taikymą maistui pakuoti, Lietuvos higienos normoje HN 16:2001 [17] apibrėžiama, kad popierius ir kartonas (toliau – popierius) – tai medžiaga, susidedanti iš vieno ar daugiau sluoksnių, kur mažiausiai vienas sluoksnis turi celiuliozės skaidulų. Popieriaus sudėtyje gali būti ne celiuliozinės kilmės skaidulų, polimerinių medžiagų, klijų, užpildų, pigmentų, dažų ir kitų priedų.

Jeigu medžiaga ar gaminys, besiliečiantis su maistu, turi du ar daugiau sluoksnių, minėtos higienos normos reikalavimai taikomi popieriaus sluoksniams, kurie neatskirti nuo maisto produkto funkciniu barjeru. Perdirbtas pluoštas gali būti naudojamas tik netiesiogiai liestis su maistu. Popieriaus su spaudais pusė taip pat neturi liestis su maistu. Popieriaus, kuris skirtas liestis su maistu, paviršiuje neturi būti patogeninių mikroorganizmų. Be to, popieriui gali būti keliami ir kiti specialūs, pvz., mikrobinę taršą ribojantys reikalavimai.

Stiklo pakuotės

Stiklas turi nemažai savybių, kurių kitose pakavimo medžiagose yra nedaug arba jų nėra. Tai visiškai inertiškumas daugeliui produktų ir praktiškai visiems maisto produktams, nelaidumas dujoms, kvapams, skaidrumas ir kitos. Tačiau du pagrindiniai stiklo trūkumai – didelis svoris ir trapumas – riboja jo panaudojimą.

Ekologiniu požiūriu stiklo žaliava nors ir nėra atsinaujinanti, tačiau ji plačiai paplitusi.

Dalis stiklo pakuočių yra daugkartinio naudojimo, tačiau didelė jų dalis yra pakartotinai nenaudojamos dėl talpų, formų įvairovės, valymo problemų bei kai kurių kitų faktorių. Tokios pakuotės yra perdirbamos. Stiklo pakuočių perdirbimas turi daug privalumų. Tai žaliavų ir energijos naujų pakuočių gamybai taupymas, patenkančių į aplinką atliekų mažinimas, paprastesnis naudotų stiklo pakuočių rinkimas.

Stiklo specialistai visame pasaulyje intensyviai dirba kurdami lengvesnes ir stipresnes stiklo pakuotes. Pavyzdžiui, per pastaruosius 70 metų 0,33 l talpos daugkartinio naudojimo butelių svoris sumažėjo apie 60 %. Tai buvo pasiekta specialiai apdorojant stiklo paviršius bei taikant pažangias stiklo liejimo ir kitas technologijas. Atliekami tyrimai siekiant apsaugoti ir sustiprinti stiklo paviršius polimero sluoksniu. Visose šio palyginti sudėtingo gamybos proceso srityse vyksta pastovus tobulinimo procesas.

Nors stiklo pakuotes daugelyje sričių išstūmė plastiko pakuotės, tačiau alaus, stiprių alkoholinių gėrimų ir vyno pramonėje, farmacijos bei chemijos pramonės produkcijai pakuoti ir kai kuriose kitose srityse stiklas tebeužima tvirtas pozicijas ir

nenumatoma, kad jos susilpnėtų artimiausioje ateityje.

2000 m. sausio 1 d. įsigaliojo Krištolo stiklo gaminių ženklavimo techninis reglamentas [18], kuriuo įgyvendinama Europos Sąjungos (ES) Tarybos direktyva 69/493/EEB „Dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių krištolo stiklą, derinimo“.

Pakavimo sričiai svarbus yra 2001 m. priimtas Europos Komisijos sprendimas, nustatantis išimtis dėl sunkiųjų metalų koncentracijos stiklo pakuotėse lygių, nustatytų Direktyvos 94/62/EB dėl pakuočių ir pakuočių atliekų [19]. Šis sprendimas nustato, kad po 2001 m. birželio 30 d. (iki 2006 m. birželio 30 d., jei sprendimo galiojimo laikas nebus pratęstas) stiklo pakuotės gali viršyti 100 mg/kg pagal svorį ribą, nustatytą Direktyvos 94/62/EB 11 straipsnyje, kai laikomasi šių sąlygų:

- gamybos procese neturi būti sąmoningai naudojama švino, kadmio, gyvsidabrio ir šešiavalenčio chromo,

- pakuotės medžiagoje esančios koncentracijos riba gali būti viršyta tik tuo atveju, kai pridėjama perdirbtų medžiagų.

ES ir Lietuvos norminiais dokumentais reglamentuotą [1, 3, 20, 21] kenksmingų medžiagų kiekio pakuotėse kontrolę⁴ Lietuvoje numatyta vykdyti nuo 2005 m. sausio 1 d. Šis darbas pavestas Valstybinei ne maisto produktų inspekcijai prie Ūkio ministerijos [22].

Metalo pakuotės

Metalo pakuotės maisto pramonėje daugiausia naudojamos konservams, prezervams pakuoti ir išsaugoti, gėrimų, ypač nealkoholinių ir silpnųjų alkoholinių, pramonėje. Be to, aliuminis naudojamas užtvartiniam sluoksniui sudaryti folijos pavidalu arba sudarant šį sluoksnį vakuuminio garinimo būdu. Iš aliuminio gaminamos taip pat tūbelės, vienkartiniai indai ir kiti gaminiai. Nemažai aliuminio folijos sunaudoja farmacijos pramonė. Didesnės talpos metalo skardinės naudojamos daržovėms, bulvių pusfabrikačiams tiekti viešojo maitinimo įstaigoms, vaikų įstaigoms ir pan. Metalinės pakuotės taip pat naudojamos kaip gabenamosios, pvz., pieno produktams. Anksčiau gana dažnai naudotas metalines kavos pakuotes dabar iš rinkos išstumia kitų naujų medžiagų pakuotės. Kadangi metalai pasižymi geromis užtvartinėmis savybėmis tiek

⁴ Lietuvos standartas LST 1655:2002 Pakuotės. Pakuotės medžiagoje esančių keturių sunkiųjų metalų bei kitų pavojingų medžiagų ir jų išsiskyrimo į aplinką tikrinimo ir matavimo reikalavimai. 1 dalis. Pakuotės medžiagoje esančių keturių sunkiųjų metalų tikrinimo ir matavimo reikalavimai (CR 13695-1:2000).

įvairioms dujoms, vandens garams, kvapams, mikroorganizmams, tiek šviesos spinduliams, šioje srityje rimtos alternatyvos metalams artimiausioje ateityje nematyti.

Be maisto pramonės, skardinės naudojamos dažams, lakui, kai kurioms statybinėms medžiagoms pakuoti, o taip pat pavojingoms medžiagoms kaip patikima, pakankamai atspari pakuotė.

Vienas iš metalinių pakuočių trūkumų yra tas, kad jos tuščios paprastai užima tiek pat vietos, kaip ir pripildytos, todėl gabenant tuščias pakuotes neracionaliai panaudojamas transportas. Tačiau ir ši problema palaipsniui sprendžiama. Pvz., aliumininės žuvies prezervų skardinės gaminamos kūginės formos, todėl tuščios jos gali būti sudėtos viena į kitą. Panašiai gaminamos ir stambesnės 7–9 l talpos skardinės. Metalinių pakuočių vystymasis susijęs su tolimesniu šių pakuočių konstrukcijos, gamybos technologijų, metalo savybių tobulinimu. Tokio tobulinimo tikslas – gaminti pakuotes iš plonesnio metalo, išlaikant pakankamą jų standumą, pvz., presuojant skardinės šoniniame paviršiuje standumo žiedus arba visame šoniniame paviršiuje presuojant šešiakampius bei kitokius standumo elementus, taip pat naujų metalo dangų, apsaugančių tiek produktą nuo užteršimo metalais ir jų reakcijos produktais, tiek patį metalą nuo korozijos, kūrimas, naujų pakuočių formavimo ir jų sandarinimo pripildžius technologijų kūrimas, konservų skardinių atidarymo palengvinimas ir pan.

Nors panaudotų metalo pakuočių perdirbimas didelių problemų nekelia, nes feromagnetiniai metalai iš bendro atliekų srauto atskiriami magnetinėmis jėgomis, o kiti metalai (aliuminis) atskiriami taikant sūkurines sroves, atsiranda tam tikrų problemų perdirbant alavuotą skardą. Kadangi dabar plieno skardai padengti naudojamas labai plonas alavo sluoksnis, jai taikyti alavo atskyrimo technologijas darosi ekonomiškai netikslinga. Todėl dažniausiai plieno pakuotės sulydomos į atskirus blokus, o vėliau jie suvartojami lydant kartu su plieno laužu, kuriame nėra alavo. Tuo būdu alavo kiekis išlydytame pliene sumažinamas iki priimtinių ribų.

Aliuminio resursai žemėje praktiškai yra neriboti. Tai bene dažniausiai sutinkamas metalas, žemės plutoje yra apie 8 % aliuminio. Tačiau aliuminio gamyba yra energijai imlus procesas: 1 tonai aliuminio pagaminti sunaudojama 13–17,5 tūkst. kWh elektros energijos. Kadangi aliuminio tankis nedidelis, aliuminio pakuotės yra lengvos, pvz., lyginant su stiklo pakuotėmis, ir sutaupoma energijos pervežant įpakuotus gaminius arba tuščias pakuotes. Metalo pakuočių perdirbimas naudingas tiek ekologiniu, tiek ekonominiu požiūriu. Perdirbant aliuminį sutaupoma 95 % energijos

lyginant su aliuminio gamyba iš boksitų, o lydant plieno laužą sutaupoma 60 % energijos. Aliuminis, kai jį sudėtinga išskirti iš bendros pakuočių masės, gali būti deginamas. Aliuminio šiluminė vertė (apie 31 MJ/kg) prilygsta akmens anglies arba kokso kaloringumui.

Plastikai

Plastikai – tai naujausių medžiagų, naudojamų pakuoti, grupė. Plataus plastikų panaudojimo pakavimo srityje pradžia laikytinas praeito amžiaus šeštasis dešimtmetis, kai prof. Karl Ziegler (Karlus Cygleris) atrado žemo slėgio polietileno gamybos būdą, taip pat atrasti katalitiniai plastmasių sintezės būdai bei kiti atradimai plastikų sintezės srityje. Dabar pakavimo pramonė be plastikų sunkiai įsivaizduojama.

Kaip žaliava plastikų gamybai daugiausia naudojama nafta ir gamtinės dujos. Vertinama, kad apie 1,5 % pasaulinės naftos gavybos sunaudojama plastikinėms pakuotėms gaminti. Dabar atliekami tyrimai, skirti sukurti plastikų gamybos technologijas iš atsinaujinančių resursų.

Plastikai turi daug unikalų savybių, kurių neturi kitos pakavimo medžiagos. Visų pirma – tai mažas lyginamasis svoris. Lyginant pakuotės kiekį pagal svorį produkcijos vienetui supakuoti plastikai daugeliu atvejų yra pranašesni, nes produktui įpakuoti pakanka nedidelio storio plastiko plėvelės arba panaudojamas plonasis plastikas butelis ir pan. Dėl to ir energijos bei gamtinių išteklių sąnaudos produkcijos vienetui supakuoti yra mažos.

Plastikai daugeliu atvejų turi geras užtvartinės savybes drėgmės, kvapų, daugelio dujų skverbimuisi. Plastikai dažnai naudojami kombinuotose medžiagose, kad būtų sudarytas užtvartinis sluoksnis, apsaugantis produktą nuo aplinkos ir aplinką nuo teršimo produktu, arba kaip adhezinė medžiaga kitoms medžiagoms sujungti, arba sudaryti suvirinamam sluoksniui uždarant pakuotę. Kombinuotosios medžiagos leidžia pagaminti geresnių savybių ir lengvesnę pakuotę lyginant su pakuote iš vientisinės medžiagos. Laminuotos plastikais medžiagos suteikia geresnę apsaugą nuo drėgmės, pašalinių aromatų.

Kita plastikų savybė, suteikianti jiems privalumų lyginant su kitomis pakuočių rūšimis, yra jų skaidrumas. Kai kurių plastikų skaidrumas prilygsta stiklo skaidrumui. Geras to pavyzdys – polietilentereftalato (PET) buteliai.

Plastikai gali būti naudojami ir produkcijai dideliais kiekiais gabenti arba saugoti. Tai įvairūs didmaišiai, konteineriai, padėklai. Plastikai gali būti panaudoti gaminiams sujungti į grupines pakuotes arba krovimo vienetus. Šiam tikslui dažnai

naudojamos santraukiosios arba tampriosios plėvelės, kurios kartu krovinių apsaugo nuo drėgmės, purvo, dulkių, o taip pat ir nuo produkto klastojimo arba vagiliavimo. Kroviniui sutvirtinti gali būti naudojamos įvairios juostos, diržai.

Dar vienas plastikų panaudojimas – tai paminkštų gamyba trapioms ir gležnomis prekėms apsaugoti nuo smūgių jas gabenant.

Iš labai didelės plastikų įvairovės pakavimo tikslams daugiausiai naudojamas polietilenas (PE), polipropilenas (PP), polistirenas (PS), polivinilchloridas (PVC), poliamidai (PA), iš poliesterių grupės – PET, polikarbonatai (PC). Kiti plastikai vartojami rečiau. PVC naudojimas kai kuriose šalyse ribojamas, ypač maisto produktams pakuoti. Pvz., nuo 2008 metų Čekijoje numatoma uždrausti gaminti, importuoti ir eksportuoti PVC ir gaminius iš jo pakavimo tikslams.

Lietuvos norminiuose dokumentuose [17] yra reglamentuotas vinilchlorido monomerų buvimas ir jų galima migracija iš medžiagų ir gaminių, kurie gali liestis su maistu. Vinilchlorido, patekusio iš medžiagų ir gaminių į maistą, lygis turi būti nustatomas maisto produktuose arba modeliniuose tirpaluose.

Aplinkos požiūriu plastikai nėra labai palanki medžiaga, nes natūraliomis sąlygomis jie ilgai nesuyra, ypač jeigu plastiko neveikia saulės šviesa, pvz., užkasus į žemę. Plastikų perdirbimas nėra sudėtingas. Tačiau sunku plastikus išrūšiuoti taip, kad vienoje jų rūšyje neliktų kitų plastikų priemaišų. Dėl šios priežasties, o taip pat todėl, kad sunku plastikų atliekas gerai išvalyti, perdirbtų plastikų naudojimas maistui pakuoti ribojamas. Pakartotinai naudoti maisto produktams pakuoti leidžiama tik kai kurias plastiko pakuotes, pvz., su tam tikrais apribojimais leidžiama gėrimams gaminti PET butelius, naudojant perdirbtą plastiką. Tačiau iš perdirbto plastiko galima gaminti šiukšlių maišus, ūkinius krepšius, krovinių padėklus, baldų dalis ir t. t. Įvertinant tai, kad plastiko žaliavos kaina yra palyginti maža, jų perdirbimas dažniausiai yra ekonomiškai nuostolingas. Dar sudėtingiau yra perdirbti daugiasluoksnes plastikines medžiagas. Tačiau plastikai yra puikus energetinis kuras. Plastikų yra didelė šiluminė vertė, ir jų buvimas deginti skirtose buitinėse atliekose yra pageidautinas, nes pagerina degimo sąlygas. Kol kas mūsų šalyje energetinių įrenginių atliekoms deginti nėra, tačiau tokie įrenginiai turėtų būti pastatyti ateityje. Kitaip įvykdyti ES direktyvų reikalavimus, ypač plastikinių pakuočių atliekų panaudojimo srityje, bus labai sudėtinga. Kitas būdas plastikams perdirbti yra plastiko dujinimas. Šiame procese gaunamos degiosios dujos, kurios gali būti panaudotos kaip kuras arba kaip cheminė žaliava. Tačiau tokio tipo

įrengimai yra brangūs, ir jų statybos galimybė Lietuvoje turi būti techniškai ir ekonomiškai įvertinta.

Plastikinių pakuočių vystymosi kryptys yra sukurti stipresnes plastiko plėveles, kad būtų galima mažinti plėvelės storį ir masę. Būtina kurti plastikus su geromis užtvarinėmis savybėmis, kad jie galėtų daugiasluoksne medžiagose pakeisti aliuminį. Reikia kurti plėveles su reguliuojamu laidumu dujoms, kad pakuotėje būtų pageidaujamos sudėties atmosfera arba sudaromos sąlygos „kvėpuoti“ tokiems produktams kaip šviežios daržovės ir vaisiai ar šviežia mėsa, kartu išlaikant pakeistą atmosferos pakuotėje sudėtį [16]. Kita kryptis yra kurti plastikines medžiagas, veikiant aplinkai, greitai suirstančias į nekenksmingas medžiagas arba į medžiagas, kurios galėtų būti trąša augalams.

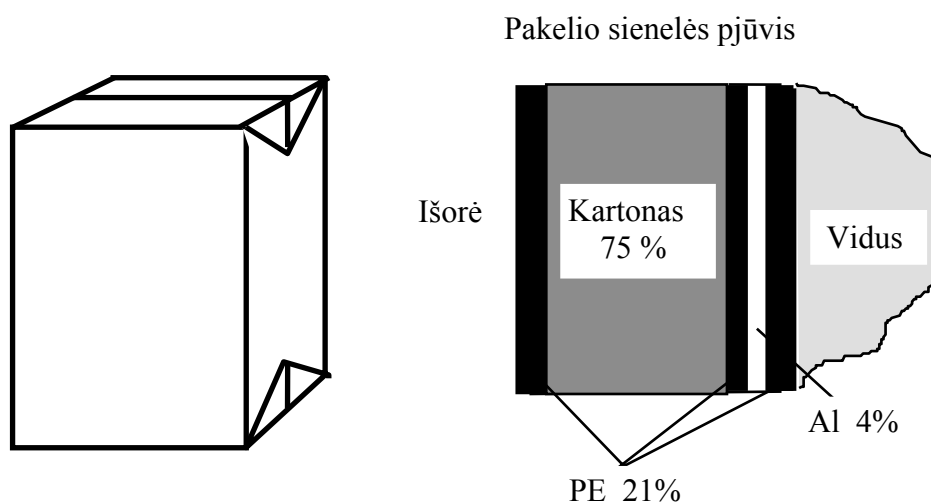
Naudojant plastikus maisto produktams pakuoti, būtina atkreipti dėmesį, kad HN 16:2001 plastikų reglamentuojančio skyriaus reikalavimai taikomi polimerinėms medžiagoms ir gaminiams bei jų dalims, kurie susideda tik iš polimerų arba iš dviejų ar daugiau medžiagų sluoksnių. Kiekvieną jų sudaro tiktai polimerai, o sluoksniai sulipę ir gali liestis su maisto produktais. Šio skyriaus reikalavimai netaikomi medžiagoms ir gaminiams, susidedantiems iš dviejų ar daugiau sluoksnių, jeigu vienas ar daugiau iš jų nesudarytas tik iš polimerinių medžiagų, net jeigu sluoksnis, turintis liestis su maistu, susideda tik iš polimerinių medžiagų.

Išimtyms dėl sunkiųjų metalų koncentracijos lygių aktualios ir plastikinėms pakuotėms. Europos Komisijos sprendimo 1999/177/EB [23] tikslas – nustatyti sąlygas, kurių laikantis Direktyvos 94/62/EB 11 straipsnyje nurodyti koncentracijos lygiai gali būti netaikomi plastikinėms dėžėms ir padėklams. Reikalaujama, kad dėžė ar padėklas, kuriems yra taikoma ši išlyga, būtų pagaminti taikant kontroliuojamą perdirbimo procesą, kuriame perdirbta medžiaga gaunama tik iš plastikinių dėžių arba plastikinių padėklų, o papildomos medžiagos panaudojimo techninės galimybės būtų tik minimalios, t. y. ši medžiaga turėtų sudaryti ne daugiau kaip 20 % viso svorio. Švinas, kadmis, gyvsidabris ar šešiavalentis chromas negali būti panaudojami apgalvotai, bet tik atsitiktinai pasitaikyti medžiagoje. Sunkiųjų metalų koncentracija šiose pakuotėse gali viršyti nustatytas ribas tik pridėjus perdirbtų medžiagų. Komisijos pateikiamos nuostatos sudaro sąlygas saugiai eksploatuoti minėto tipo pakuotes uždaroje kontroliuojamoje paskirstymo bei pakartotino naudojimo sistemoje.

Kombinuotosios pakavimo medžiagos

Kombinuojant įvairias medžiagas galima sukurti pakuotes, kurios gerai apsaugotų produktą, tačiau pačios būtų lengvesnės, nes joms būtų naudojama mažiau medžiagų, negu pakuotėms iš vienalytės medžiagos. Tokios pakuotės beveik išimtinai naudojamos maisto produktams pakuoti. Kombinuotąsias pakuotes sudarančios medžiagos dažniausiai yra popierius, plastikas ir aliuminis. Maisto produktų pakuotėms keliami daug reikalavimų, bet nė viena iš žinomų medžiagų negali tenkinti visų reikalavimų. Todėl kombinuojant įvairių savybių medžiagas galima sukurti tokių jų derinį, kuris turėtų daug pageidaujamų savybių, o tokios daugiasluoksnės medžiagos sąnaudos būtų minimalios. Kaip pavyzdį panagrinėkime pieno pakuotę (2 pav.). Ją paprastai sudaro kartono pagrindas, iš abiejų pusių padengtas polietileno sluoksniais. Vidinis polietileno sluoksnis tarnauja

kaip pieno talpykla, taip pat šis sluoksnis leidžia suvirinti paketą jį gaminant ir sandarinant pripildžius pieno. Išorinis polietileno sluoksnis yra plonesnis, ir jo paskirtis yra neleisti drėgmei ir bakterijoms prasiskverbti į kartoną. Taip pat jis tarnauja kaip suvirinamas sluoksnis galutinai formuojant pakuotę. Jei pienas skirtas ilgai saugoti, tarp vidinio polietileno sluoksnio ir kartono dedamas aliuminio sluoksnis. Šis sluoksnis yra patikimas užtvaras bakterijoms ir kitiems nešvarumams, o taip pat sulaiko šviesą. Į tokių bakterijoms nepralaidų paketą supakavus sterilų pieną arba kitus produktus aseptinėmis sąlygomis, nesant mikroorganizmų paketo viduje ir nesant galimybės jiems prasiskverbti iš išorės, supakuoti produktai gali būti saugomi ilgai ir transportuojami be šaldymo įrangos. Tai labai svarbu įvairioms ekspedicijoms, patekusiems į ekstremalias situacijas žmonėms bei kitais atvejais.



2 pav. Gėrimų pakuočių, pagamintų iš kombinuotųjų medžiagų kartono pagrindu, sienelės struktūra

Naujai kuriamos medžiagos sudaro sąlygas atsirasti naujoms maisto produktų šviežumo ir kokybės išsaugojimo technologijoms ir palengvinti patiekalų paruošimą, pvz., apdoroti neišpakuotus maisto produktus mikrobangų krosnyje. Tokiu būdu naujos geresnės pakavimo medžiagų savybės atveria kelias naujoms galimybėms.

Kadangi kombinuotosios medžiagos yra lengvesnės negu vienalytės, joms pagaminti sunaudojama mažiau energijos, susidaro mažesnis atliekų kiekis atitarnavus pakuotei. Tačiau

kombinuotųjų medžiagų perdirbimas sudaro rimtų problemų. Sukurtos technologijos popieriui, aliuminiui ir plastikams atskirti, tačiau tai susiję su papildomomis investicijomis ir darbo bei energijos sąnaudomis. Šioms technologijoms būdinga tai, kad susmulkintos gėrimų pakuotės mirkomos šiltame vandenyje intensyviai maišant. Tokiu būdu gauta pulpa naudojama popieriaus pramonėje. Šio proceso taikymo galimybės buvo tirtos ir Lietuvoje. Likęs plastikų ir aliuminio mišinys naudojamas energetiniams tikslams arba toliau skaidomas į

sudedamąsias dalis, pvz., taikant pirolizės procesą. Daugėjant kombinuotųjų medžiagų rūšių, reikės vis naujų perdirbimo technologijų. Kai kurių medžiagų negalima atskirti naudojant šiuolaikines technologijas, pvz., nėra sukurta technologijų atskirti daugiasluoksnius koekstruzijos būdu pagamintus plastikus. Atliekami įdomūs eksperimentai sukurti kombinuotąsias medžiagas, kurias sudarytų tos pačios pirminės medžiagos modifikuoti, turintys skirtingas savybes sluoksniai. Tokias daugiasluoksnes medžiagas būtų nesudėtinga perdirbti, nes visi sluoksniai sudaryti iš chemiškai tos pačios medžiagos. Kita įdomi tendencija yra gaminti užtvarinį sluoksnį iš tam tikru būdu apdorotos celiuliozės, tokios kaip, pvz., riebalams atsparios popieriaus rūšys. Kadangi popieriaus pagrindas ir užtvarinis sluoksnis būtų pagamintas iš tos pačios celiuliozės, tokios kombinuotosios medžiagos perdirbimas labai supaprastėtų. Kitaip sakant, kombinuotąsias pakuotes tartum sudarytų skirtingų savybių, bet tos pačios medžiagos „lydiniai“.

Dabar kombinuotųjų medžiagų pakuočių atliekas praktikoje racionalu deginti, kadangi jos gaminamos iš degių, kaloringų pirminių medžiagų. Tačiau nemažai kombinuotųjų pakavimo medžiagų atliekų vis dar išmetama į sąvartynus.

Kitos pakavimo medžiagos

Medieną, anksčiau plačiai naudotą gabenamajai pakuotei gaminti, dabar išstumia gofrokartonas ir plastikai. Nors medienos dalis kai kuriose šalyse dar sudaro apie 5 %, jos naudojimas pakuoti turi tendenciją mažėti.

Natūralaus pluošto maišai taip pat palaiptinai keičiami maišais iš sintetinių medžiagų tiek plėvelinių, tiek austinių. Kartais natūralaus pluošto maišai keičiami popieriniais maišais. Pagrindinės maišų konstrukcijos apibūdintos Europos standartuose, kurie perimti Lietuvos standartais⁵.

Keramikinės medžiagos pakavimo tikslais naudojamos labai mažais kiekiais. Jos tikriausiai bus naudojamos ir ateityje kaip suvenyrinės, o kartais ir egzotinės pakuotės.

Lietuvos higienos norma HN 16:2001 [17] apibrėžia, kad keramikos gaminys – tai gaminys iš neorganinių medžiagų mišinio su dideliu kiekiu molio ar silikatų, į kuriuos gali būti pridėdama nedaug organinių medžiagų. Ši norma nustato

⁵LST EN 26591-1:2001 Pakuotė. Maišai. Apibūdinimas ir matavimo metodas. 1 dalis. Tušti popieriniai maišai (ISO 6591-1:1984).

LST EN 26591-2:2001 Pakuotė. Maišai. Apibūdinimas ir matavimo metodas. 2 dalis. Tušti maišai iš lanksčios termoplastinės plėvelės (ISO 6591-2:1985).

reikalavimus galimam švino ir kadmio išsiskyrimui iš keramikos gaminių, kurie gali liestis su maistu, ir pateikia iš keramikos gaminių išsiskiriančių šių medžiagų kiekio nustatymo taisykles.

Regeneruotos celiuliozės plėvelė – tai plona lakštinė medžiaga, gauta iš išgrynintos celiuliozės, pagamintos iš neperdirbtos vilnos ar medvilnės [17]. Į celiuliozės masę arba ant regeneruotos celiuliozės plėvelės paviršiaus gali būti pridėta atitinkamų medžiagų. Regeneruotos celiuliozės plėvelė gali būti padengta iš vienos arba abiejų pusių tam tikslui skirtomis medžiagomis. Šios plėvelės paviršius su spaudais ir tekstu neturi liestis su maistu.

Pakuočių kiekio ir svorio mažinimas, plonesnių, bet stipresnių medžiagų naudojimas

Dėl ekonominių ir ekologinių priežasčių pakuotės buvo tobulinamos mažinant jų svorį. Dėl technologijų, mažinančių būtiną produktui apsaugoti pakuotės medžiagos kiekį, žymiai sumažėjo pakuočių sąnaudos produkcijos vienetui. Tuo pačiu sulėtėjo ir pakuočių atliekų kiekio didėjimo tempas, nes kiekviena pakuotė anksčiau ar vėliau tampa atlieka.

Dabar reti atvejai, kai per daug pakavimo medžiagų naudojama dėl žinių trūkumo. Todėl siekiant sumažinti pakuotės kiekį tenka ieškoti naujų sprendimų, gaminti stipresnes medžiagas, taikyti pažangias pakavimo technologijas. Yra daug pavyzdžių, kai medinės dėžės arba plieninės statinės buvo pakeistos keliomis dešimtėmis gramų tampriosios plėvelės arba plastikinio tinklo.

Kiti pakuotės kiekio mažinimo pavyzdžiai:

- Anksčiau iš vieno kub. metro medienos buvo galima pagaminti 6 tūkst. pieno pakuočių. Dabar iš to paties kiekio medienos pagaminama 9 tūkst. pakuočių.
- Metalinė kavos dėžutė svėrė 132 g. Šiandieninė vakuuminė pakuotė sveria 16 g.
- Per keletą pastarųjų metų kūdikių maisto stiklainių svoris sumažėjo apie 20 %.

Gofrokartonas, popierius ir kartonas leidžia panaudoti medienos plaušą produkcijos pakavimo tikslams daug geriau negu anksčiau. Standesnės medžiagos leidžia naudoti vis plonesnes tokių pat arba geresnių savybių konstrukcijas.

Lentelėje pateikta dar keletas pavyzdžių, kaip per daugelį metų sumažėjo kai kurių pakuočių svoris.

Lentelė. Medžiagų sąnaudų kitimas kai kurioms pakuotėms gaminti

Pakuotės tipas	Metai	Kiekis	Vienetai	Komentaras
Stiklo buteliai pienui	1970 1999	340 220	gramai	Svoris sumažėjo 35 %
330 ml stiklo buteliai	1980 1999	270 200	gramai	Svoris sumažėjo 26 %
Aliuminio gėrimų skardinės	1970 1998	21 12	gramai	Svoris sumažėjo 43 %
Plieninės gėrimų skardinės	1985 1990 1998	24 30 32	tūkstančiai vienetų	Išėiga iš 1 t alavuotos skardos Išėiga iš 1t padidėjo 25 % Išėiga iš 1t padidėjo 33 %
2 l gazuotų gėrimų PET buteliai	1980 1999	68 44	gramai	+ polipropileno dangtelis Tos pačios medžiagos dangtelis. Svoris sumažėjo 35 %

Natūraliai suirstančios pakavimo medžiagos

Kai kurios pakavimo medžiagos, tokios kaip neapdorota antiseptikais mediena, popierius, celofanas lengvai suyra veikiamos mikroorganizmų. Kitos medžiagos, daugiausia plastikai, veikiamos saulės šviesos darosi trapios ir subyra į smulkius gabalėlius, tačiau nėra suardomos. Praktiškai visos medžiagos laikui bėgant suyra, tačiau kai kurios irsta labai ilgai.

Vienas iš pakuočių atliekų perdirbimo būdų yra kompostavimas. Šis perdirbimo būdas ypač tinka maisto produktų likučiais užterštoms pakuotėms perdirbti. Pakuočių medžiagos, veikiamos mikroorganizmų, kurių veiklą skatina maisto likučiai pakuotėse, suyra į augalų įsisavinamas medžiagas. Kompostuoti tinka pakavimo medžiagos, turinčios celiuliozės, taip pat kai kurie plastikai, pvz., polihidroksialkonatas (PHA), polilaktidas (PLA), gaminami iš krakmolo žaliavos, cukraus fermentacijos produktų, regeneruotos celiuliozės arba kitų organinių medžiagų.

Vienas iš būdų suardyti natūraliai sunkiai irstančius plastikus, pvz., polietilena, – įterpti į jų sudėtį krakmolo. Mikroorganizmai suardo krakmolą, ir plastikas suyra į smulkius gabalėlius. Sukurti plastikai vien tik krakmolo pagrindu.

Lietuvos standartu perimtas Europos standartas LST EN 13432:2002 (artimiausiu metu bus išleista jo lietuviškoji versija LST EN 13432:2004) nustato kriterijus, pagal kuriuos galima nustatyti, ar pakuotės medžiaga tinka kompostuoti. Šiame standarte taip pat nustatyti komposto, kurio sudėtyje yra pakuočių atliekų, kokybės reikalavimai.

Kas ekologiškai labiau priimtina: vienkartinė ar daugkartinio naudojimo pakuotė?

Vienareikšmiško atsakymo į šį klausimą nėra. Daugkartinio naudojimo pakuotė iš pirmo žvilgsnio taupo žaliavas, mažiau teršia gamtą atliekomis.

Tačiau, visų pirma, daugkartinė pakuotė turi būti tvirtesnė, kad galėtų išlaikyti kelis pripildymo ciklus, taigi jos svoris bus didesnis. Antra, ją teks rinkti, tvarkyti ir tuščią pervežti, o šie procesai taip pat teršia aplinką. Trečia, ją reikės plauti arba kitaip valyti ir sterilizuoti – aplinka bus teršiama nuotekomis ir taip pat naudojama energija. Daugkartinio naudojimo pakuotė paprastai pasiteisina, kai pervežimo atstumai, įskaitant ir tuščios pakuotės pervežimą, yra nedideli, kai pakankamai didelis pakuotės apyvartos greitis ir kai pakankama ir sąlyginai stabili pakuotės paklausa. Priešingu atveju vienkartinė pakuotė tinkamesnė.

Norint įvertinti šį procesą bei įvairius galimus pakuočių gamybos ir naudojimo patobulinimus, palyginant vieną pakavimo variantą su kitu, sukurta būvio ciklo įvertinimo (BCĮ) sistema [9, 14, 24–29]. BCĮ yra įrankis sistemiskai spręsti aplinkos problemas. Tarptautinė standartizacijos organizacija (ISO) parengė BCĮ keturių standartų, kurie yra perimti Europos ir Lietuvos standartais, seriją⁶. Pagal šiuos standartus visas BCĮ skaidomas į tarpsnius. Pirmuoju tarpsniu apsprendžiamas tyrimo tikslas ir tyrimo ribos, toliau atliekama inventorinė būvio ciklo analizė. Tai pagrindinė BCĮ fazė, kurios metu nustatomi sistemos įvediniai (medžiagos, energija) ir išvediniai (gatava produkcija ir teršalai, patenkantys į orą, vandenį ir dirvožemį). Trečiajame tarpsnyje įvertinamas poveikis aplinkai, o ketvirtajame – interpretuojama, t. y. apibrėžtose tyrimo ribose atsakoma į pirmajame tarpsnyje iškeltus klausimus

⁶ LST EN ISO 14040:2002 Aplinkos vadyba. Būvio ciklo įvertinimas. Principai ir sandara (ISO 14040:1997).

LST EN ISO 14041:2002 Aplinkos vadyba. Būvio ciklo įvertinimas. Tyrimo tikslo bei apimties apibrėžimas ir inventorinė analizė (ISO 14041:1998).

LST EN ISO 14042:2002 Aplinkos vadyba. Būvio ciklo įvertinimas. Būvio ciklo poveikio įvertinimas (ISO 14042:2000).

LST EN ISO 14043:2002 Aplinkos vadyba. Būvio ciklo įvertinimas. Būvio ciklo interpretavimas (ISO 14043:2000).

bei padaromos išvados. Atlikus BCI, galima atsakyti, kuri pakavimo medžiaga, technologija ar procesas yra ekologiškai priimtinesni esant tam tikroms aplinkybėms. Tačiau šis tyrimas yra sudėtingas ir, kol nėra sukaupta pakankamai duomenų, nevisiškai tikslus. Tokio pobūdžio darbus iliustruoja jau atlikti gerimų pakuočių tyrimai [26–28]. Kitas tyrimas, atliktas Miuncheno Fraunhofer'io instituto, Berlyno technikos universiteto ir Kaiserslauterno universiteto, siekė nustatyti geriausius plastiko pakuočių atliekų panaudojimo būdus [25]. Tyrinėti plastikų atliekų mechaninio perdirbimo į butelius skalbimo priemonėms ir skystoms trąšoms, į plėvelę atliekų maišams ir į kabelių apvalkalus procesai, penki plastikų perdirbimo į žaliavas būdai bei keli energetinio plastikų deginimo variantai. Kad būtų galima palyginti skirtingų procesų rezultatus, panaudotas produktų krepšelio metodas, kai siekiama gauti tą patį įvairių produktų kiekį, tačiau vieni iš tų produktų gaunami naudojant tiriamas medžiagas, o kiti – naudojant įprastas žaliavas. Buvo vertinami tokie aplinkos aspektai, kaip energetinių resursų sąnaudos, šiltnamio efektas, eutrofikacijos potencialas, atmosferos rūgštingumo didėjimas, kenksmingų atliekų susidarymas, lyginant juos su atliekų išmetimu į sąvartynus. Šalia kitų tyrimo išvadų nustatyta, kad mechaninis atliekų perdirbimas yra pranašesnis už kitus procesus, kai plastikai iš atliekų gali pakeisti naujus plastikus santykiu 1:1. Kitais atvejais nustatyti pakeitimo koeficientai, kai dar naudinga taikyti mechaninio perdirbimo procesą. Papildomos sąnaudos atliekoms rinkti, gabenti, rūšiuoti, reikalaujančios nemažų ekonominių lėšų, ekologiniu požiūriu nėra reikšmingos. Šiems procesams sunaudojama tik 3–5 % tos energijos, kuri išsaugoma mechaniškai perdirbant atliekas. Taip pat prieita prie išvados, kad ne visi atliekų panaudojimo procesai mažina šiltnamio efekto didėjimą, lyginant su atliekų išmetimu į sąvartynus.

Kiti faktoriai, turintys įtakos pakuočių tobulinimui

Pakuočių tobulinimo perspektyvos priklausomai nuo pakavimui naudojamos medžiagos vertintos remiantis aplinkos apsaugos ir produkto išsaugojimo požiūriu. Tačiau pakavimo plėtrą skatina ne tik šie faktoriai. Pakuočių tobulinimui iš vienos pusės įtakos turi pakavimo medžiagų ir pakavimo technologijų bei sistemų raida, tačiau kita nemažiau svarbi aplinkybė yra vartotojų įpročių ir gyvenimo būdo kaita bei visuomenės sudėties pokyčiai. Maisto produktų pakuotėms įtakos ypač turi šie pokyčiai.

Pastaruoju metu ilgėja vidutinis žmonių gyvenimo amžius, ir dėl to didėja senų žmonių dalis visuomenėje. Taip pat kinta šeimos sudėtis. Pastebima, kad jauni žmonės skuba gyventi

savarankiškai ir anksčiau atsiskiria nuo šeimos. Taip pat ir seni žmonės neretai pageidauja gyventi atskirai. Tačiau tokios šeimos linę dažniau susitikti savaitgaliais arba kitokiomis progomis. Kartu kinta ir maitinimosi įpročiai. Šeimos rečiau susitinka prie bendro stalo. Kiekvienas šeimos narys maitinasi tada, kai pasijunta alkanas. Visi šie faktoriai turi įtakos tiek paties maisto pobūdžiui, tiek pakuočių dydžiui ir savybėms.

Viena iš tendencijų yra tą patį produktą pakuoti skirtingo dydžio porcijomis, nes viengungiui nereikia tiek produkto, kiek jo išgyja šeimos. Greitėjantis gyvenimo tempas didina poreikį lengvai atidaromų ir vėl uždaromų pakuočių, taip pat tokių pakuočių, kurias galima greitai pašildyti mikrobangų krosnelėse, ir pan.

Dar viena problema iškyla apipavidalinant pakuotes. Sudėties, paruošimo būdo, saugojimo ir panaši informacija turėtų būti aiški ir lengvai suprantama bei parašyta pakankamai stambiu šriftu, kad senyvo amžiaus žmonės galėtų ją perskaityti. Tačiau tikslios informacijos poreikis nesiderina su mažomis pakuotėmis. Yra ribos, iki kurių galima suspausti tekstą ant pakuotės. Vienodėjant produktų kokybės reikalavimams, gamintojui identifikuoti ir pirkėjo dėmesiui atkreipti vis didesnę įtaką turi pakuotės apipavidalinimo ypatumai, susiję su ženklavimo reikalavimais.

Bendri prekių ženklavimo reikalavimai pateikti LR parduodamų daiktų (prekių) ženklavimo ir kainų nurodymo taisyklėse [30]. Siekiant palengvinti pakuočių atliekų tvarkymą, ant pakuotės gali būti nurodytas pakavimo medžiagos tipas, naudojant raidinę – skaitinę numeravimo sistemą, kuri, palyginus su pateikta ES pakuočių direktyvoje, Europos Komisijos sprendimu [31] jau yra patikslinta. Pakuotės turėtų būti ženklinamos skaičiais ir (arba) pakuotės medžiagą nurodančiais simboliais, tačiau kol kas šis svarbus reikalavimas tiek ES, tiek ir Lietuvoje [21] nėra privalomas. Įvairių pasiūlymų yra ir dėl ekologinio produktų ženklavimo [32]. Pakuojantiems maisto produktus, be bendrų reikalavimų, būtina laikytis nuo 2003 m. liepos 1 d. įsigaliojusios higienos normos HN 119:2002 „Maisto produktų ženklavimas“ [33] nuostatų. Maisto produktų pakuočių ženklavimą tekstu arba specialiu simboliu papildomai reglamentuoja ir Lietuvos higienos norma HN 16:2001 [17].

Dabar sparčiai plinta elektroninė prekyba. Neseniai buvusi tam tikros egzotikos dalis, dabar daugelyje šalių jį darosi kasdieniniu poreikiu. Kiekvieną mėnesį milijonai žmonių pasaulyje pirmą kartą gyvenime išgyja prekę internetu, ir nuo tada jie dažniausiai tampa nuolatniais pirkėjais pasauliniame tinkle. Tokia prekybos forma kelia

naujus reikalavimus pakuotėms. Pakuotės turi užtikrinti kartais trapių ir jautrių smūgiams prekių saugų persiuntimą, į vieną grupinę pakuotę gali būti talpinamos skirtingos prekės, ir t. t. Ypač kartais būna sudėtinga didesniais atstumais persiųsti maisto produktus.

Pakuotėms tobulinti didelės įtakos turi jų atliekų tolesnio panaudojimo perspektyvos, nes aplinkosauginiai reikalavimai tampa vis griežtesni [4, 20, 34–39]. Europos šalyse, pvz., Švedijoje, dalis sunkiai perdirbamų ar kitaip panaudojamų pakuočių atliekų sudeginama gaunant energiją. 1998 metais Švedijoje veikė 22 regioninės šiluminės jėgainės, kurios tiekė šilumą savo regionui arba gamino elektros energiją. Jos priėmė ir sudegino apie 1,45 milijono tonų buitinių atliekų ir apie 0,8 milijono tonų pramonės atliekų. Iš šio kuro kiekio buvo pagaminta 7,1 TWh šilumos ir elektros energijos. Didžioji jos dalis (95 %) panaudota patalpoms šildyti. Tai sudarė apie 15 % viso tam sunaudoto šilumos kiekio Švedijoje. Tuo būdu šioje šalyje atliekos tapo labai svarbiu energijos šaltiniu. Degimo liekanas sudaro apie 20 % šlakas ir 5 % lakiųjų kietųjų dalelių, kurios kruopščiai surenkamos filtrais.

Išvados

1. Pakuočių tobulinimą lemia daugelis faktorių, iš kurių pagrindiniai yra maisto produktų ir jų kokybės išsaugojimas bei aplinkos apsauga nuo teršimo, tarp jų ir pakuočių atliekomis. Tarp kitų faktorių galima paminėti gyventojų sudėties pagal amžių pokytį, šeimos sudėties pokyčius, vartojimo patogumą, prisitaikymą prie vartotojo poreikių ir įpročių, marketingo, ypač elektroninės prekybos, įtaką, ir kt.
2. Taikant technologijas, mažinančias būtiną produktui apsaugoti pakuotės medžiagos kiekį, žymiai sumažėjo pakuočių sąnaudos produkcijos vienetui. Dabar reti atvejai, kai dėl žinių trūkumo naudojama per daug pakavimo medžiagų. Todėl, siekiant sumažinti pakuotės kiekį, tenka ieškoti naujų sprendimų, gaminti stipresnes medžiagas, taikyti pažangias pakavimo technologijas. Tai skatina ir ekonominės priežastys, kurias daugeliu atvejų lėmė aplinkosauginiai reikalavimai, tarp jų pakuočių ekologinio mokesčio įvedimas už pakuotei naudojamos medžiagos kiekį.
3. Plastikinių pakuočių plėtros kryptys yra sukurti stipresnes plastiko plėveles, kad būtų galima mažinti plėvelės storį, o tuo pačiu ir masę, kurti plastikus su geromis užtvarinėmis savybėmis, kad jie galėtų daugiasluoksnėse medžiagose pakeisti aliuminį. Būtina kurti plėveles su reguliuojamu laidumu dujoms, kad pakuotėje būtų palaikoma pageidaujamos sudėties atmosfera arba būtų sudaromos sąlygos „kvėpuoti“ tokiems produktams, kaip šviežios daržovės ir vaisiai arba šviežia mėsa, kartu išlaikant pakeistą atmosferos pakuotėje sudėtį. Kita kryptis yra kurti plastikus, kurie veikiant aplinkai greitai suirsta į nekenksmingas aplinkai medžiagas arba į medžiagas, kurios galėtų būti trąša augalams.
4. Pastaruoju metu pakavimo tikslams naudojamas popierius ir kartonas konkuruoja su aktyviai besivystančia plastikų pramone. Tačiau popieriaus kaip pigios ir ekologiškos medžiagos naudojimas pakavimo pramonėje nemažėja. Popieriaus ir kartono dalis pakavimo šakoje skirtingose šalyse sudaro tiek pagal svorį, tiek pagal vertę 40–60 % visų pakavimo medžiagų. Tolesnis popieriaus pakuočių tobulinimas susijęs su naujų patvaresnių popieriaus ir kartono rūšių kūrimu, kartono masės mažinimu didinant jo stiprį ir standumą, geresniu gofrokartono apipavidalinimu, kad jis tikėtų eksponuoti parduotuvių lentynose.
5. Metalinių pakuočių gerinimas susijęs su šių pakuočių konstrukcijos, gamybos technologijų, metalo savybių tobulinimu. Tokio tobulinimo tikslai – gaminti pakuotes iš plonesnio metalo, išlaikant pakankamą jų standumą, naujų metalo dangų, apsaugančių tiek produktą nuo užteršimo metalais ir jų reakcijos produktais, tiek patį metalą nuo korozijos, kūrimas, taip pat metalinių pakuočių vartotojiškų savybių gerinimas.
6. Kombinuojant įvairias medžiagas, galima sukurti pakuotes, kurios gerai apsaugotų produktą, tačiau pačios būtų lengvesnės, nes joms būtų naudojama mažiau medžiagų, negu pakuotėms iš vienalytės medžiagos. Kombinuotosios pakuotės beveik išimtinai naudojamos maisto produktams pakuoti. Šias pakuotes dažniausiai sudaro popierius, plastikas ir aliuminis. Kombinuojant medžiagas su įvairiomis savybėmis, įmanoma sukurti tokių jų derinį, kuris turėtų daug pageidaujamų savybių, o tokios daugiasluoksnės medžiagos sąnaudos būtų minimalios.
7. Praktiškai visos medžiagos laikui bėgant suyra, tačiau kai kurios medžiagos irsta labai ilgai. Aplinkosauginiai reikalavimai skatina naudoti greitai suirstančias pakuotes. Vienas iš pakuočių atliekų perdirbimo būdų, kurio naudojimas reglamentuojamas Europos standartais, yra kompostavimas. Kompostuoti tinka pakavimo medžiagos, turinčios celiuliozės, taip pat kai kurie plastikai, gaminami iš krakmolo žaliavos, cukraus fermentacijos produktų arba

regeneruotos celiuliozės. Tokios medžiagos, veikiamos mikroorganizmų, kurių veiklą skatina maisto likučiai pakuotėse, suyra į augalų įsisavinamas medžiagas.

8. Panaudotų pakuočių deginimas yra vienas iš būdų racionaliai panaudoti kombinuotąsias, mišrias arba tokias pakuotes, kurių atliekų kitoks naudojimas ekonomiškai nepateisinamas. Daugelio pakuočių atliekų šiluminė vertė yra pakankamai didelė.
9. ES teisiniuose dokumentuose numatyta, kuriant naujas ir vertinant jau naudojamąs pakuotes, tiksliau įvertinti įvairius galimus pakuočių gamybos ir naudojimo patobulinimus, palyginti vieną pakavimo variantą su kitu. Jau yra sukurta būvio ciklo įvertinimo sistema, kuri gali sistemaiškai spręsti aplinkos problemas.

Literatūra

1. European Parliament and Council Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste // Official Journal of the European Communities. No. L 36, 31/12/1994. P. 10–23.
2. Valstybinis strateginis atliekų tvarkymo planas. LR Vyriausybės 2002-04-12 d. nutarimas Nr. 519 // Valstybės žinios. 2002. Nr. 40-1499. P. 44–56.
3. Lietuvos Respublikos pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymas // Valstybės žinios. 2001. Nr. 85-2968. P. 3–5.
4. Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste // Official Journal of the European Union. No. L 47, 18/02/2004. P. 26–31.
5. Lietuvos Respublikos maisto įstatymas // Valstybės žinios. 2000. Nr. 32-893. P. 11–16.
6. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste (presented by the Commission) // Commission of the European Communities, Brussels, 07/12/2001, COM(2001) 729 final, 2001/0291 (COD). 34 p.
7. **Thorén A., Vinberg B.** Pocket book of packaging. Packforsk, Kista, 2000. 120 p.
8. Food Packaging Technology. Edited by G. Bureau, J.-L. Multon. New York: VCH Publishers, Inc., 1996. Vol. I – 353 p., Vol. II – 375 p.
9. **Walter Soroka.** Fundamentals of Packaging. Herndon: Institute of Packaging professionals, 1999. 589 p. INFRA-M, 1999. 328 p.
10. Packaging and Packaging Waste – The Legislation and Practices of EU Member States. EUROPEN, Brussels, 20–21 March 2001.
11. Evaluation of costs and benefits for the achievement of reuse and recycling targets for the different packaging materials in the frame of the packaging and packaging waste directive 94/62/EC: Final Consolidated Report. RDC, PIRA, March 2003. 131 p. Annexes 1–13, 211 p. + 59 pages of tables and diagrams.
12. Entwicklungen im Verpackungswesen und im Verpackungseinsatz und die Ansätze für einen Verpackungskreislauf in ausgewählten Staaten Mittel- und Osteuropas: Bestandsaufnahme / Günter Grundke. Leipzig, Deutsches Verpackungsinstitut e. V., 2000. 106 s.
13. **Danys J., Lebedys A., Milašiūnas A. ir kiti.** Pakuočių atliekų apskaitos ir efektyvaus tvarkymo problemų Lietuvoje sprendimas Europos Sąjungos reikalavimų kontekste: 2000 PHARE ACCESS programos projektas. Kaunas: Technologija, 2003. 56 p.
14. Packaging Design: A practitioner's manual. Geneva, International Trade Centre UNSTAD/WTO, 2000. 115 p.
15. Packaging the facts. The Institute of Packaging, Leicester, 1995. 102 p.
16. Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Foods / Edited by B. A. Blakistone. Gaithersburg, Maryland, Aspen publishers, Inc., 1999. 290 p.
17. Lietuvos higienos norma HN 16:2001. Medžiagos ir gaminiai, besiliečiantys su maistu // Valstybės žinios. 2002. Nr. 28-1010. P. 29–60.
18. Krištolo stiklo gaminių ženklavimo techninis reglamentas // Valstybės žinios. 1999. Nr. 99-2866. P. 20–24.
19. 2001/171/EC: Commission Decision of 19 February 2001 establishing the conditions for a derogation for glass packaging in relation to the heavy metal concentration levels established in Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2001) 398 // Official Journal of the European Communities. No. L 50, 02/03/2001. P. 20–21. (With Corrigendum to Commission Decision // Official Journal of the European Communities. No. L 272, 10/10/2002. P. 35.)
20. **Lebedys A., Danys J.** Maisto produktų pakuotės Europos Sąjungos aplinkosauginių reikalavimų kontekste // Maisto chemija ir technologija. 2003. T. 37, Nr. 1. P. 61–70.
21. Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo taisyklės // Valstybės žinios. 2002. Nr. 81-3503. P. 429–439.
22. Kenksmingų medžiagų kiekių pakuotėse kontrolės tvarka // Valstybės žinios. 2002. Nr. 70-2951. P. 94–95.
23. 1999/177/EC: Commission Decision of 8 February 1999 establishing the conditions for a derogation for plastic crates and plastic pallets in relation to the heavy metal concentration levels established in Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste (Text with EEA relevance) (notified under document number C (1999) 246 // Official Journal of the European Communities. No. L 56, 04/03/1999. P. 47–48.
24. **Geoffrey H. Levy.** Packaging, Policy and the Environment. Gaithersburg, Maryland, Aspen publishers Inc., 2000. 412 p.
25. Life-Cycle Analysis of Recycling and Recovery of Households Plastics Waste Packaging Materials. Sicherheit und Umweltschutz GmbH, 1996. 40 p.

26. Bewertung in Ökobilanzen. Umwelt Bundes Amt, Version '99. 34+67+8 p.
27. Ökobilanz für Getränkeverpackungen II / Hauptteil. Berlin, Umwelt Bundes Amt, 2000. 354 p.
28. Ökobilanz für Getränkeverpackungen II / Materialsammlung. Berlin, Umwelt Bundes Amt, 2000. 298 p.
29. Perspectives of the closed cycle economy. Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland Aktiengesellschaft. Cologne (Köln), 2002. 82 p.
30. Lietuvos Respublikoje parduodamų daiktų (prekių) ženklavimo ir kainų nurodymo taisyklės // Valstybės žinios. 2002. Nr. 50-1927. P. 116–128.
31. Commission Decision establishing the identification system for packaging materials pursuant to European Parliament and Council Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste 97/129/EC // Official Journal. No. L 50, 20/02/1997. P. 28–31.
32. CEN Report CR 14311, Packaging – Marking and material identification system – April 2002.
33. Lietuvos higienos norma HN 119:2002. Maisto produktų ženklavimas // Valstybės žinios. 2003. Nr. 13-530. P. 103–113.
34. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 94/62/EC dėl pakuočių ir pakavimo atliekų perkėlimo ir įgyvendinimo Lietuvoje pasekmių tyrimas. Atviros Lietuvos Fondo viešosios politikos projektas. Kaunas, KTU, 2001. 148 p.
35. Packaging Recovery and Recycling in Europe. Implementation of the European Directive on Packaging and Packaging Waste. Christina Hagensgut, M.A., June 2002. 184 p.
36. Umsetzung der Europäischen Verpackungsrichtlinie “Aufbau von Recyclingstrukturen in Litauen” / Deutsch-Litauisches Symposium. Vilnius, 07–08 Juni 2001. 270 p.
37. Europe goes Green Dot 2003/2004. Duales System Deutschland AG. Cologne, Germany, 2003. 90 p.
38. **Kevin N. Otto & Kristin I. Wood.** Product Design / Techniques in Reverse Engineering and new product Development. Prentice Hall, 2001. 1065 p.
39. Lexikon der Warenschäden. Zweite neu bearbeitete und erweiterte Auflage, herausgegeben von Günter Grundke. Hannover: Schlütersche, 1997. 350 p.

Pateikta spaudai 2004 04

J. Danys, A. Lebedys

FOOD PACKAGING DEVELOPMENT TRENDS IN EUROPE

Summary

Search for rational solutions to problems relating food packaging is being given major attention in Lithuania upon entering the EU. To meet EU and world standards for packaging it is important to consider the entirety of requirements and subsequent assessment criteria with regard to packaging materials, packages and packaging components.

The paper discusses major requirements applied to food packaging in the EU and reviews trends and forecasts in development of food packaging. Materials used for food packaging as established in EU legislation are studied and various assessment criteria are presented. The impact of ecological requirements as well as that of the life-style and societal changes on the development of packaging is reviewed.

Keywords: package, food packaging, packaging waste, trends of development, ecological requirements.

Ю. Данис, А. Лебедис

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ЕВРОПЕ

Резюме

Рациональное и обоснованное решение проблем упаковки продукции пищевой промышленности в связи с вступлением Литвы в Европейский Союз приобретает все большее значение. При выборе упаковочных материалов, упаковок и их компонентов необходимо оценить весь комплекс проблем, связанных с различными тенденциями и критериями оценки, чтобы упаковка была приемлема для европейского и мирового рынков.

В статье рассматриваются основные требования, предъявляемые Европейским Союзом к упаковкам пищевой продукции, приводятся прогнозы и анализ тенденций их развития. Рассматриваются основные упаковочные материалы для упаковки продукции пищевой промышленности в связи с различными взглядами на их оценку, изложенными в правовых актах и нормативных документах ЕС. Обсуждается влияние экологических требований, а также образа жизни и перемен в жизни общества на развитие сферы упаковки.