

Mechanics, material science, industrial engineering and management
Mechanika, medžiagų inžinerija, pramonės inžinerija ir vadyba

RIEBALŲ ATSKYRIMO NUO POPIERIAUS EKSPERIMENTINIAI TYRIMAI

Martyna PAČEKAJŪTĖ, Kristina BAZIENĖ*

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva

Gauta 2018 m. gruodžio 11 d.; priimta 2018 m. gruodžio 20 d.

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjamas riebalų atskyrimas nuo popieriaus pakuočių atliekų. Metodas remiasi verdančio vandens ir riebalų sąveika su suterštu popieriumi. Nagrinėjamas virimo procesas, emulsijų susidarymas atsižvelgiant į skirtingus laiko tarpusius. Pateikiami ir aptariami tyrimų duomenys, kurie gauti išnagrinėjus pasiruoštus mėginius. Iš viso pasiruošta 20 skirtingų riebalais padengto popieriaus pavyzdžių. Dešimčiai iš jų pasirinktas spausdinimo popierius, kita dešimtis – kartonas. Pusė analizuojamų mėginių padengti augalinių riebalų sluoksniu, likę mėginiai – gyvulinių riebalų sluoksniu. Pastebėta, kad kartono mėginiai mažiau priešinosi riebalų atskyrimui. Nustatyta, kad, 5 min. virinant kartono mėginius, padengtus alyvuogių aliejumi, pašalinoma 30 % viso riebalų kiekio. Efektyviausia tokio tipo mėginius virti ilgą laiką, nes, panardinus mėginius 15 min. į verdantį vandenį, pašalinoma daugiau nei pusė buvusių riebalų kiekio – 55 %.

Reikšminiai žodžiai: atliekos, emulsija, popierius, popieriaus pakuotės, riebalai, šiluma, vanduo, virimas.

Įvadas

Pakuotės iš popieriaus pradėtos gaminti prieš daugelį šimtmečių. Pirmasis popierius buvo pagamintas Kinijoje. Kartono ir gofruotojo kartono pakuotė pradėta gaminti iš makulatūros nuo XIX a. Šiuo metu popierius gaminamas iš celiuliozės, kuri gaunama iš medienos (dažniausiai iš specialių spygliuočių plantacijų) arba perdirbant atliekas. Pavyzdžiui, Vokietijoje makulatūra yra labiausiai pakartotinai naudojama antrinė žaliava, nes iš jos pagaminama net 61 % naujo popieriaus.

Lietuva turi didžiules popieriaus ir kartono atliekų perdirbimo galimybes. Šalyje esantys kartono fabrikai galėtų perdirbti apie 40 tūkst. tonų popieriaus ir kartono atliekų per metus. Tačiau Lietuvoje surenkama tik 25 % šio kiekio, likusi dalis importuojama. Mūsų šalyje popierius ir kartonas sudaro apie 14 % visų komunalinių atliekų. Kiekviena perdirbto popieriaus tona išsaugo 17 medžių, 26 460 litrų vandens ir pakankamai energijos tam, kad 6 mėnesius būtų apšildytas normalaus dydžio namas (Kauno RATC, 2013).

Šiais laikais vis daugėja žmonių, susirūpinusių ekologija ir bandančių rūšiuoti. Tačiau nemaža dalis visuomenės nėra iki galo susipažinusi ar tinkamai informuota, kaip tai daryti. Į konteinerius, skirtus popieriaus atliekoms, žmonės neatsakingai sumeta jau netinkamą perdirbti popierių.

Popierius susitepęs, ant jo likę riebalų dėmės, kaip antai dėžės nuo picų, popieriniai maišeliai, į kuriuos parduotuvėse buvo supakuotas riebus maistas, ir pan. (Allen, 2008; Herrera, 2012).

Šio darbo tikslas – atlikti eksperimentinį tyrimą ir išsiaiškinti, ar įmanoma pašalinti riebalus nuo popieriaus pakuočių atliekų, naudojant vandenį skirtingomis temperatūromis ir taikant termodinaminis metodus. Siekiama pašalinti iš popieriaus riebalus taip, kad popierių vėliau būtų galima perdirbti ir pakartotinai naudoti.

Popieriaus savybės ir naudojimas. Popierius – tai medžiaga iš chaotiškai tarpusavyje susipynusių smulkiai sumaltų augalinių plaušelių. Popierius gaminamas iš įvairių medžiagų: įvairios medienos (spygliuočių ar lapuočių), taip pat iš kitų plaušinių medžiagų (medvilninių ar lininių skudurų) ir pan. Be išvardytų sudedamųjų dalių, į popieriaus sudėtį įeina ir užpildų, jis dažnai įkljuojamas. Pločiausio popieriaus storis – 0,04–0,08 mm. Spausdinti naudojamo popieriaus storis – 0,04–0,3 mm. Tačiau popierius dažniausiai apibūdinamas 1 m² mase. Šis parametras vadinamas popieriaus gramatūra. Laikoma, kad popieriaus gramatūra yra iki 250 g/m². Didesnės gramatūros popierius vadinamas puskartoniu, o dar didesnės – kartonu. Kai kurios popieriaus rūšys yra padengtos kreidiniu sluoksniu.

*Autorius susirašinėti. El. paštas kristina.baziene@vgtu.lt

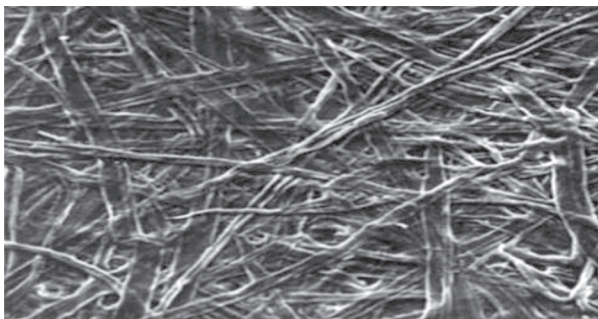
Popieriaus struktūra nėra vienalytė. Pirmiausia skiriasi išoriniai ir vidiniai popieriaus sluoksniai. Priklausomai nuo kalandavimo režimo išoriniai sluoksniai gali būti puresni (silpnai kalandruotas popierius) arba tankesni (superkalandruotas popierius). Tokie vidinės struktūros skirtumai keičia popieriaus mechanines, fizines ir fizines chemines savybes (Grigaliūnienė, 2015).

Popieriaus savybės skirstomos į šias grupes: struktūrinės, mechaninės (atsparumas tempimui, atsparumas lankstymui, paviršiaus šiurkštumas arba glotnumas, minkštumas arba spūdumas ir kt.), optinės (baltumas, atspalvis, neperšviečiamumas, fluorescencinės savybės, blizgumas), fizikinės cheminės (drėgnumas, paviršiaus įtęptis, atsparumas išoriniams poveikiams ir pan.) (Sudaravičius, 2012).

Popieriaus sudėtinės dalys ir jų išsidėstymas struktūroje yra labai svarbu, nes lemia beveik visas fizikines popieriaus savybes. Pavyzdžiui, popieriaus tvirtumas priklauso nuo plaušelių išsidėstymo ir sukibimo tarpusavyje. Paviršiaus šiurkštumas ir tūris priklauso nuo paviršiaus poringumo, plaušelių ir kitų sudedamųjų dalių kiekio struktūroje.

Plaušelių išsidėstymas tarpusavyje turi įtakos labai svarbioms popieriaus optinėms savybėms, kurios lemia spaudinyje esančios informacijos suvokimą, spaudinio prekinę išvaizdą ir pan. Be fizikinių savybių, tiesiogiai nuo plaušelių struktūros priklauso popieriaus morfologija (1 paveikslas).

Popieriaus pakuotės dažnai naudojamos tiek maisto gaminiam, tiek kitokiai produkcijai pakuoti. Kartoninės dėžės skirtos gabenamiems daiktams apsaugoti, itin dažnai kartonas naudojamas antrinės pakuotės gamybai. Tačiau popieriui gaminti reikalinga celiuliozė, gaunama kertant medžius. Apie 40 % popieriaus plaušo gaunama iš medienos. 35 % visų nukertamų medžių naudojami popieriui gaminti, nors 1 tona perdirbamo popieriaus gali išsaugoti 1–2 tonas medienos, t. y. kiekviena perdirbto popieriaus ar kartono tona gali išsaugoti 17 medžių, apie 26 500 litrų vandens ir sutaupyti energijos, kurios 6 mėnesius užtektų apšildyti normalaus dydžio namui. Popierių perdirbti galima net iki 8 kartų, tad rūšiuoti – verta. Į mėlynąjį konteinerį reikėtų išmesti ne tik popierines pakuotes, bet ir



1 paveikslas. Mikroskopinis popieriaus paviršiaus vaizdas (Grigaliūnienė, 2015)

Figure 1. View of the microscopic paper surface (Grigaliūnienė, 2015)

laikraščius, kopijavimo popierių ir kitas švarias popieriaus atliekas (Žalioji taška, 2016).

Riebalai ir jų savybės. Riebalai – tai glicerolio ir karboksirūgščių esteriai. Riebalų kartu su baltymais ir angliavandeniais randama gyvūnų bei augalų ląstelėse. Tai sudėtinė žmogaus ir gyvūnų maisto energijos dalis (Kauno „Santaros“ gimnazijos VMA, 2018).

M. Berthelot ir E. Chevrelas eksperimentais įrodė, kad trigliceridai yra triatoominio alkoholio glicerolio ir didesnių monobazių karboksirūgščių esteriai. Riebalai, kurių sudėtyje yra steroido arba palmitino rūgšties, yra kietos būsenos, pavyzdžiui, jautienos, kiaulienos, ėrienos taukai. Tai yra gyvulinės kilmės riebalai. Jei trigliceridų sudėtyje yra nesočiųjų riebalų rūgščių – oleino, linolo, linoleno, tokie riebalai yra skysti, vadinami aliejumi (saulėgrąžų, žemės riešutų, linų sėmenų) (Garynevillegasm, 2018).

Fizikinės savybės. Gyvulinės kilmės riebalai, išskyrus žuvų taukus, yra kietosios agregatinės būsenos, o augalinės kilmės, išskyrus kokoso aliejų, yra skystosios agregatinės būsenos. Į riebalų sudėtį įeina įvairių karboksirūgščių pakaitai, todėl riebalai neturi tikslios lydymosi temperatūros. Jie minkštėja ir kietėja pamažu esant tam tikram temperatūros intervalui. Riebalai netirpsta vandenyje ir yra lengvesni už jį, bet gerai tirpsta organiniuose tirpikliuose (ši savybė padeda iš drabužių pašalinti riebalų dėmes) (Kauno „Santaros“ gimnazijos VMA, 2018).

Chemines savybės. Kiekybinė ir kokybinė molekulinė sudėtis, taip pat jos erdvinė konfigūracija patvirtina, kad trigliceridai priklauso esterių klasei. Jų pagrindinė cheminė savybė yra reakcija su vandeniu (hidrolizė). Tai lengvai atsiranda esant katalizatoriams – šarmams, magnio oksidams, cinkui ar kalciumui. Reakcijos produktuose yra karboksirūgščių ir glicerolio mišinys. Kadangi riebalų reakcija su vandeniu yra grįžtama, pramonėje susidaro sąlygos, kuriomis jis pereina iki galo – link glicerolio ir didesnių monobazių karboksirūgščių susidarymo. Norėdami tai padaryti, į reakcijos mišinį nuolat tiekiamas šarmų tirpalas, o produktai iš karto pašalinami iš reakcijos sferos. Šie metodai užkerta kelią reversiniam procesui, dėl kurio susidaro riebalai. Hidrolizė plačiai naudojama organinės sintezės chemijoje, siekiant pagaminti pirmiau nurodytas medžiagas (Garynevillegasm, 2018).

1. Tyrimų metodika

Eksperimentinė dalis. Pradedant eksperimentą niekada nereikia skubėti. Be pakankamo pasiruošimo pradėjus matavimus, kai kurių parametrų matavimus galima dubliuoti, o kiti gali likti neišmatuoti arba įvertinti nepakankamai. Gali būti blogai kontroliuojami eksperimento sąlygų pasikeitimai arba neįvertinta išorinių sąlygų įtaka. Todėl, praėjus kuriam laikui, eksperimentatorius gali įsitikinti, kad jo eksperimento rezultatai yra aparatūros suderinimo, defektų, oro sąlygų ir pan. išdava. Kad to neatsitiktų, eksperimentas turi būti planuojamas. Tai padės sutrumpinti arba bent optimizuoti eksperimento atlikimo laiką, sumažinti paklaidas, gauti maksimaliai naudingus rezultatus ir maksimaliai kontroliuoti išorinių ir pašalinių poveikių įtaką.

Neretai įvairios riebalų dėmės ant popieriaus paviršiaus gali būti atsparios ir nepanaikinamos. Riebalams atskirti nuo popieriaus pasirinktas verdantis vanduo, atsižvelgiama į virimo laiką.

Atsižvelgiant į ribotą tyrimo laiką, siekiant geresnių ir tikslesnių rezultatų, svarbu atitinkamai paruošti ir suskirstyti mėginius. Natūraliomis sąlygomis popieriaus savybės gali kisti. Pavyzdžiui, esant normaliai aplinkos temperatūrai pirminis procesas, susijungus popieriui su riebalais, yra hidrolizė ir oksidacija. Esant aukštesnei temperatūrai, pavyzdžiui 80 °C ir aukštesnei, laisvųjų riebalų rūgštys ir kiti komponentai garuoja intensyviau.

Ekperimentui reikalingos priemonės:

- dviejų rūšių popierius (kartonas ir spausdinimo popierius);
- augalinės ir gyvulinės kilmės riebalai;
- pipetė;
- panardinimo indas;
- šilumos šaltinis virimo procesui;
- vanduo;
- termometras;
- džiovavimo spinta.
- analizinės svarstyklės.

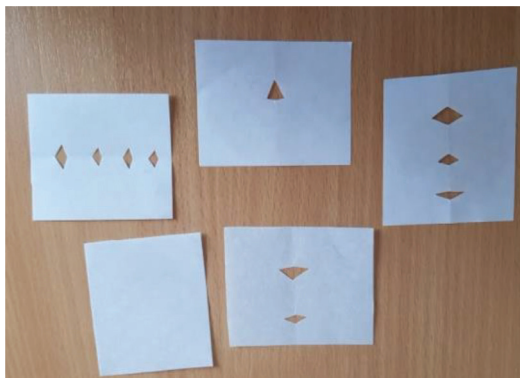
Ekperimento eiga

- Kaip minėta, visiems eksperimentams pasirenkamos dviejų riebalų rūšys:
- augalinės kilmės riebalai (alyvuogių aliejus);
- gyvulinės kilmės riebalai (taukai).

Atsižvelgiama į tai, kad kiekviena riebalų rūšis pasižymi tik jai būdingomis savybėmis, todėl dėl rezultatų įvairovės pasirenkami tiek augalinės, tiek gyvulinės kilmės riebalai.

Mėginiams paruošti naudojamas dviejų rūšių popierius: kartonas ir spausdinimo popierius.

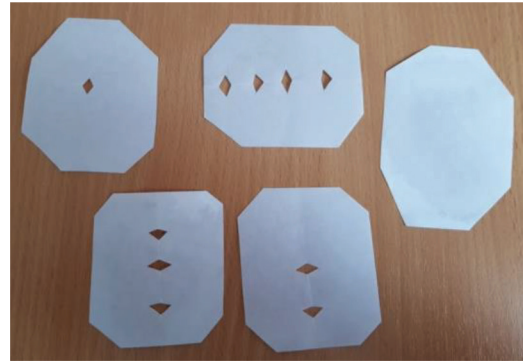
Gofruotasis kartonas (angl. *corrugated board*) – tai medžiaga popieriaus pagrindu, sudaryta iš bent dviejų sluoksnių, kurių vienas yra subanguotas korugatoriumi, o kitas – lygus. Priklausomai nuo gofruotojo kartono rūšies, lygių ir banguotų sluoksnių skaičius gali būti skirtingas. Daugiausia gali būti septyni sluoksniai.



2 paveikslas. Spausdinimo popieriaus mėginiai, ištepti alyvuogių aliejumi
Figure 2. Samples of printing paper with olive oil

Spausdinimo popierius – nekreidinis be medienos masės popierius, skirtas ofsetinei spaudai, tačiau taip pat tinkamas spausdinti fleksografinė ir skaitmenine spauda, labai baltas.

Iš viso susikarpoma 20 popieriaus mėginių, kiekvienas iš jų ištepamas riebalų sluoksniu. Kvadrato formos bandiniai ištepti alyvuogių aliejumi, aštuonkampiai – taukais (10 – spausdinimo popieriaus, 10 – kartono) (2 ir 3 paveikslai – spausdinimo popierius, 4 ir 5 paveikslai – kartonas).



3 paveikslas. Spausdinimo popieriaus mėginiai, ištepti taukais
Figure 3. Samples of printing paper covered with grease



4 paveikslas. Kartono mėginiai, ištepti alyvuogių aliejumi
Figure 4. Samples of carton covered with olive oil



5 paveikslas. Kartono mėginiai, ištepti taukais
Figure 5. Samples of carton covered with grease

2. Gautų rezultatų analizė

Mėginys gali būti paruošiamas skirtingais būdais ar metodais, tai gali užimti didžiąją tyrimo laiko dalį. Prastas, netinkamas mėginio paruošimas gali būti pagrindine klaida, kuri darys įtaką mėginio švarumui ir kitiems analizės rezultatams (Biotecha, 2013).

Norėdami išaiškinti, kokia dalis riebalų pasišalins nuo popieriaus, apskaičiuojame kiekvienam mėginiui tekusį riebalų kiekį gramais:

$$m = m_1 - m_2 \cdot g,$$

čia m – riebalų kiekis bandinyje, g ; m_1 – popieriaus, ištep- to riebalų sluoksniu, masė, g.

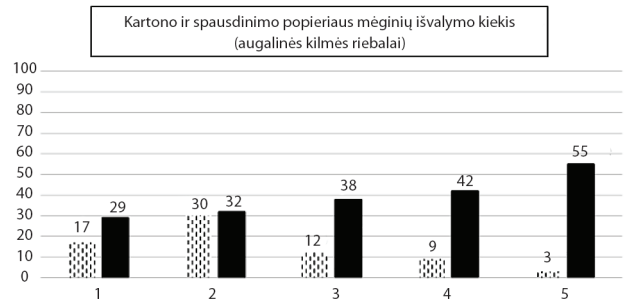
1 lentelėje pateikiamas visų bandinių riebalų kiekis popieriuje.

Visi 20 mėginių panardinami į verdančio vandens voneles. Pasirenkamas skirtingas kaitinimo laikas. 8 mėginiai verdami 5 minutes, 8 – 10 minučių, likę 4 – po 15 minučių.

Po kiekvieno virimo bandiniai pakartotinai perplaujami tekančiu vandeniu, paskui džiovunami. Stebimas mėginio svorio pokytis, taip išsiaiškinama, koks riebalų kiekis pasišalino iš popieriaus eksperimento metu. Taip pat stebima išvalyto riebalų kiekio priklausomybė nuo virimo laiko, žiūrима, ar panardinimo trukmė turi įtakos išvalymo efektyvumui. Apskaičiuojamas pašalintų riebalų kiekis procentais ir gauti rezultatai pateikiami 6 ir 7 paveiksluose.

6 paveiksle matoma, kaip išvalymo kiekiai pasiskirstė skirtingas popieriaus rūšis sutepus augalinės kilmės riebalais (alyvuogių aliejumi). Pastebima, kad spausdinimo popierius atsparesnis valymo procesui. Taip nutiko dėl skirtingų popieriaus savybių. Galima daryti išvadą, kad spausdinimo popierius labiau pasisavina riebalus ir taip tampa atsparesnis riebalų atskyrimui.

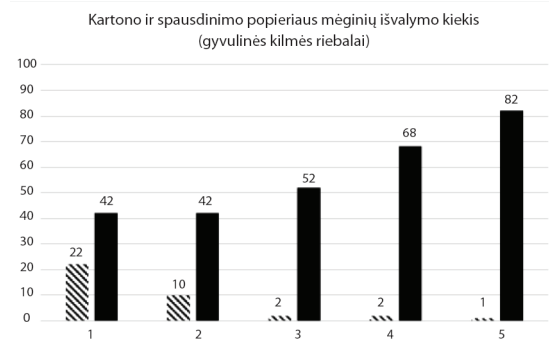
Kaip išvalymo kiekiai pasiskirstė skirtingas popieriaus rūšis sutepus gyvulinės kilmės riebalais (taukais)? Pastebima, kad spausdinimo popierius yra atsparesnis valymo procesui. Taip nutiko dėl skirtingų popieriaus savybių.



6 paveikslas. Spausdinimo popieriaus ir kartono mėginių, išteptų augaliniais riebalais, išvalymo kiekis, %: 1 ir 2 – virimo trukmė 5 min., 3 ir 4 – 10 min., 5 – 15 min. Juoda spalva – kartono mėginiai, punktyrinė – spausdinimo popieriaus mėginiai

Figure 6. Volume of cleaning from printing paper and cardboard coated with vegetable fat. %: 1 and 2 – cooking time is 5 minutes, 3 and 4 – 10 minutes, 5 to 15 minutes.

Black color – samples of cardboard, dots – samples of printing paper



7 paveikslas. Spausdinimo popieriaus ir kartono mėginių, išteptų gyvuliniais riebalais, išvalymo kiekis, %: 1 ir 2 – virimo trukmė yra 5 min., 3 ir 4 – 10 min., 5 – 15 min. Juoda spalva – kartono mėginiai, punktyrinė – spausdinimo popieriaus mėginiai

Figure 7. Volume of cleaning from printing paper and cardboard coated with animal fat, %. 1 and 2 – cooking time is 5 minutes, 3 and 4 – 10 minutes, 5 to 15 minutes. Black color – samples of cardboard, dots – samples of print paper

1 lentelė. Riebalų svoris mėginiuose
Table 1. Weight of fats in samples

Popierius	Forma	Žymuo	Riebalų svoris, g	Popierius	Forma	Žymuo	Riebalų svoris, g
Kartonas	Keturkampis (augalinės kilmės riebalai)	.	0,093	Spausdinimo popierius	Keturkampis (augalinės kilmės riebalai)	.	0,093
		..	0,074			..	0,065
		...	0,154			...	0,103
		....	0,189			....	0,068
		.....	0,113			.....	0,06
	Aštuonkampis (gyvulinės kilmės riebalai)	.	0,044		Aštuonkampis (gyvulinės kilmės riebalai)	.	0,046
		..	0,061			..	0,081
		...	0,07			...	0,068
		....	0,066			....	0,058
		.....	0,046			.....	0,078

Galima daryti išvadą, kad spausdinimo popierius labiau pasisavina riebalus ir taip tampa atsparesnis riebalų atskyrimui. Taip pat matoma, kad eksperimento metu verdant spausdinimo popieriaus mėginius ilgesnį laiką išvalymo efektyvumas buvo mažesnis. Kaitinant kartono mėginius – atvirkščiai: kuo ilgesnis virimo laikas, tuo riebalų išvalymo kiekis didesnis.

Iš visų grafikų matyti, kad kartono mėginiai išsivalė efektyviau nepriklausomai nuo riebalų rūšies. Kaip ir tikėtasi, pasirinkus ilgiausią virimo laiką (15 minučių) riebalų išvalymo kiekis buvo didžiausias. Augalinės kilmės riebalais sutepti kartono mėginiai gali būti išvalomi net iki 82 %. Deja, spausdinimo popieriaus mėginiai buvo išvalyti mažiau. Didžiausias išvalymo kiekis siekia tik 23 %. Pastebima, kad tokiems mėginiams valyti reikalinga staigi verdančio vandens ir mėginio reakcija, todėl, verdant mėginį 15 minučių, iš jos pasišalino tik 3 % riebalų.

Išvados

1. Atlikus eksperimentą pastebėta, kad kartono mėginiai mažiau priešinosi riebalų atskyrimui. Eksperimento metu nustatyta, kad, virinant kartono mėginius, išteptus alyvuogių aliejumi, 5 min., pasišalino 30 % viso riebalų kiekio. Iš 10 min. virusių mėginių pavyko pašalinti 40 % riebalų. Efektyviausia tokio tipo mėginius virti ilgą laiką, nes, panardinus mėginius 15 min. į verdantį vandenį, pasišalino daugiau nei pusę buvusių riebalų kiekio – 55 %.
2. Nustatyta, kad gyvulinės kilmės riebalai nuo kartono pasišalino efektyviau. Virus mėginius 5 min., pasišalino 42 % riebalų, 10 min. – 60 %, 15 min. – net 82 % riebalų. Galima daryti išvadą, kad kartono mėginiai, ištepti taukais, yra mažiausiai atsparūs eksperimento metu vykstantiems procesams.
3. Pastebėta, kad virimo laikas daro neigiamą įtaką riebalų šalinimui iš spausdinimo popieriaus, ištepto augalinės kilmės riebalais. Mėginiams virus 5 min., riebalų pasišalinimo vidurkis sudaro 23 %. Po 10 min. panardinimo, išvalymo kiekis sumažėjo 12 %, išvalytas kiekis – 11 %. Virus mėginį 15 min., išvalyta tik 3 %.
4. Po eksperimento pastebėta, kad spausdinimo popieriaus mėginiai, sutepti gyvulinės kilmės riebalais, taip pat priešinosi tokiam valymo būdui. Nustatyta, kad virimo laikas nedaro teigiamos įtakos riebalų šalinimui iš spausdinimo popieriaus. Kuo virimo laikas ilgesnis, tuo riebalų atskyrimo kiekis mažesnis. Mėginiams virus 5 min. riebalų pasišalinimo vidurkis sudaro 12 %. Po 10 min. panardinimo, išvalymo kiekis sumažėjo 10 %, išvalytas kiekis siekia tik 2 %. Panardinus mėginį į verdantį vandenį 15 min., išvalyta tik 1 %.

Literatūra

- Allen, Jr. L. V. (2008). *The art science and technology of pharmaceutical compounding* (569 p.). Washington: American Pharmaceutical Association.
- Biotecha. (2013). *Mėginių paruošimas ir apdorojimas*. Prieiga per internetą: <http://www.biotecha.lt/meginiu-paruosimas-ir-apdorojimas>
- Garynevillegasm. (2018). *Fizinės ir cheminės riebalų savybės. riebalų priėmimas ir jų cheminės savybės*. Prieiga per internetą: <https://lt.garynevillegasm.com/obrazovanie/79668-fizicheskie-i-himicheskie-svoystva-zhirov-poluchenie-zhirovi-ih-himicheskie-svoystva.html>
- Grigaliūnienė, S. (2015). *Spaudinių ant popieriaus kaip kompozicinių medžiagų savybių tyrimas* (daktaro disertacija). Vilnius: Technika. <https://doi.org/10.20334/2345-M>
- Herrera, A. L. (2012). *Analytical techniques for studying the physical properties of lipid emulsions*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3256-2>
- Kauno „Santaros“ gimnazijos VMA. (2018). *Organinė chemija (11 kl.)*. Prieiga per internetą: <https://santara.vma.liedm.lt/mod/page/view.php?id=312>
- Kauno RATC. (2013). *Rūšiavimo svarba*. Prieiga per internetą: <http://www.kaunorac.lt/lt/gyventojams/rusiavimo-svarba>
- Sidaravičius, D. J. (2012). *Spausdinimo medžiagos: laboratorinių darbų metodikos nurodymai*. Vilnius: Technika.
- Žaliasis taškas. (2016). *Pakuočių rūšys*. Prieiga per internetą: <http://www.zaliasistaskas.lt/pakuociu-rusys.html>

EXPERIMENTAL RESEARCH OF FAT SEPARATION FROM PAPER

M. Pačekajūtė, K. Bazienė

Abstract

The article analyzes the separation of fats from paper waste packaging. The method is based on interaction with boiling water and greaseproof paper. The cooking process is considered the formation of emulsions according to different slots. The research data are presented and discussed obtained from the analysis of ready-made samples. 20 different fat-coated paper samples have been prepared for research. Ten of them have been selected for printing paper, and another dozen cartons. The half of the samples analyzed are covered with vegetable fat, the remaining samples are vegetable fat. It was found that the carton samples were less opposed to the separation of fat. During the experiment, it was determined that by cooking the cardboard samples coated with olive oil for 5 minutes, 30% of the total fat content was removed. The most effective samples of this type were heated for a long time.

Keywords: waste, emulsion, paper, paper packaging, grease, heat, boiling.