

Biodegalų gamybos ir vartojimo plėtros Lietuvoje įvertinimas

Vladislovas Katinas,

Juozas Savickas

*Lietuvos energetikos institutas,
Atsinaujinančių energijos
šaltinių laboratorija,
Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas
El. paštas: res@mail.lei.lt*

Straipsnyje atlikta biodegalų gamybos ir vartojimo būklės bei galimybių ir apimčių plėtros šalyje analizė, pateikta ES šalių biodegalų potencialo informacija, įvertinti pagrindiniai šios pramonės šakos tolimesnio vystymosi aspektai. Išnagrinėti bei praktiniu požiūriu įvertinti Lietuvoje atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą skatinantys ES ir LR teisės aktai bei norminiai dokumentai, reglamentuojantys biodegalų gamybą. Pateikta svarbiausia informacija apie biodegalų gamybos pajėgumus bei potencialą šalies įmonėse. Išryškinti racionalaus sprendimo reikalaujantys biodegalų gamybos klausimai, susiję su šalutinės produkcijos panaudojimo problemomis.

Raktažodžiai: biodegalai, bioetanolis, biodyzelinas, rapsų metilo esteris

ĮVADAS

Biodegalų pramonės vystymąsi skatina daugelis politinių-ekonominių sąlygų, kuriomis siekiama: spręsti ekonomines apsirūpinimo degalais problemas, įvairinti degalų tiekimo šaltinius ir ilgainiui sukurti kokybiškus alternatyvius iškastinio kuro pakaitalus bei mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas. Tikimasi, kad biodegalų gamybos pramonės plėtra reikšmingai padidins šalyje užimtumo galimybes ir užtikrins naujus pajamų šaltinius. ES politika skatina ir remia biodegalų gamybą ir vartojimą regionuose. Šiuo metu pasaulyje bendra biodegalų produkcija viršija 35 milijardus litrų. Pagaminti iš atsinaujinančių energijos išteklių – biomasės, biodegalai yra tiesioginis iškastinių mineralinių degalų pakaitalas transporto priemonėms, kuriuos galima lengvai integruoti į esamas degalų tiekimo ir paskirstymo sistemas. Biodegalus galima sėkmingai vartoti transporto priemonėms kaip ir kitas alternatyvias degalų rūšis (suspaustas gamtinės ar suskystintas naftos dujas). Nors šiuo metu biodegalų gamybos savikaina yra brangesnė už mineralinių degalų gamybą, tačiau augant vartojimui įvairiose šalyse jų gamybos savikaina nuolat mažėja.

Pagrindinis pretekstas biodegalų gamybai buvo 1992 m. priimta Jungtinių tautų klimato kaitos konvencija [1], kuri reglamentuoja šiltnamio efektą sukeliančių teršalų emisijas. Po 5 metų Kioto mieste (Japonija) įvyko tarptautinė klimato kaitos konferencija [2], kurioje buvo susitarta iki 2010 m. klimato atšilimą sukeliančias dujų emisijas sumažinti iš viso 5,2 %. Europos Sąjungos šalys (tarp jų ir Lietuva) šį efektą sukeliančių dujų emisijas įsipareigojo sumažinti 8 % (palyginti su 1990 m.).

ESAMOS PADĖTIES VERTINIMAS

Skystųjų alternatyvių degalų pramonėje skiriamos dvi pagrindinės biodegalų rūšys: *biodyzelinas* ir *bioetanolis*, kurie gaminami iš skirtingų žaliavų ir pagal atitinkamas technologijas. Aišku, jie skiriasi ir savo savybėmis, todėl vieni iš jų skirti benzininiams, kiti – dyzeliniams varikliams. Biodyzelino gamybai plačiausiai naudojami aukštos kokybės augaliniai aliejai, kurių rūgštingumas neviršija 2 %, ar maisto perdirbimo pramonės atliekos [3–6]. Žinoma, kad biodyzelino gamybos procesas yra pakankamai sudėtingas ir santykinai brangus, palyginti su mineralinių degalų gamyba. Papildomų problemų kyla dėl riebalinėse medžiagose

esančių įvairių priemaišų, kurios prieš gaminant biodegalus turi būti pašalintos. Siekiant mažinti biodyzelino gamybos savikainą, užtikrinant standartus atitinkančius biodegalus, būtina naudoti pažangias, šiuolaikines biodyzelino gamybos technologijas.

Be plačiausiai naudojamų žieminių ir vasarinių rapsų sėklų, potencialiomis žaliavomis biodyzelino gamybai galėtų būti linų sėmenys, judrų aliejus, gyvulinės kilmės riebalai, panaudotas maisto ruošimo reikmėms aliejus ir kitos įvairių rūšių riebalinės atliekos. Atliekų panaudojimas techniniams tikslams ypač aktualus aplinkosauginiu požiūriu: mažiau atliekomis teršiama aplinka, o iš jų pagaminti biodegalai mažina atmosferos taršą šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijomis. Ypač svarbu, kad biodyzelino, gauto iš naujų rūšių žaliavų, kokybė atitiktų biodyzelino standarto LST EN 14214 reikalavimus. Šiuos reikalavimus visiškai atitinka tik biodyzelinas, pagamintas iš rapsų aliejaus, todėl, biodyzelino gamyboje naudojant kitų rūšių žaliavas, būtina parinkti technologijas ir būdus, tinkamus gaminti minėto standarto reikalavimus atitinkantį biodyzeliną.

Šiuo metu mūsų šalyje grynas biodyzelinas nevertojamas – tik 5 % naudojama mišinyje su mineraliniu dyzelinu. Tai numato mineralinio dyzelino kokybę apibrėžiantis standartas LST EN 590. Išaugus biodyzelino gamybos apimtims, mūsų šalyje didžioji pagaminto biodyzelino dalis, kuri nesuvartojama mišinių gamybai, yra eksportuojama. Gamybininkai nori didinti biodyzelino koncentraciją dyzeliniuose degaluose, siekia įteisinti standartus, leidžiančius į degalus įmaišyti iki 30 % biodyzelino. Tačiau rengiant tokio standarto projektą, būtina įvertinti minėtų mišinių fizikines ir chemines bei aplinkosaugines savybes. Biodyzelino gamyboje be aliejaus ar riebalų naudojamas ir kitas komponentas – metanolis, kuris yra gaunamas iš iškastinių išteklių (gamtinių dujų) ir yra nuodingas [3–5]. Pastaruoju metu rinkoje sparčiai kyla šio produkto kaina, todėl tikslinga jį pakeisti bioetanoliu, pastarąjį panaudojant peresterinimo procese arba gaminant daugiakomponentčius dyzelinių degalų mišinius, į kurių sudėtį įeity riebalų rūgščių metilo(etilo) esteriai, bioetanolis ir mineralinis dyzelinas. Patraukli galimybė, leidžianti spręsti aplinkosaugines ir ekonomines problemas, yra ir tiesioginė riebalų rūgščių etilesterių gamyba iš aliejingųjų augalų sėklų, tuo pačiu metu ekstrahuojant aliejų ir peresterinant etanoliu, taip išvengiant aliejaus spaudimo stadijos, reikalaujančios daugiau kaip pusės gamybai reikalingos energijos sąnaudų.

Aplinkosauginiu požiūriu labai svarbu racionaliai panaudoti biodyzelino gamybos šalutinius produktus ir atliekas. Taikant biodyzelino gamybos procese cheminius metodus (rūgštinę esterinimą ir šarminį peresterinimą), be pagrindinio produkto gaunami šie šalutiniai produktai ir atliekos: riebalingųjų sėklų išspaudos ar rupiniai, glicerolio fazė bei laisvosios riebalų rūgštys. Išspaudos ir rupi-

niai turi paklausa kaip pašarų priedai, laisvosios riebalų rūgštys, kaip minėta anksčiau, gali būti grąžinamos atgal į biodyzelino gamybą, o gamybos metu susidaręs žalias ar techninis glicerolis turi vis mažesnę paklausa Europos rinkose dėl vis didėjančios jo pasiūlos, susijusios su greitai vykstančia biodyzelino gamybos plėtra. Dažnai vietiniams gamintojams tenka parduoti glicerolį mažomis kainomis, todėl kenčia biodyzelino gamybos pelningumas. Siekiant sumažinti biodyzelino gamybos savikainą, būtina ieškoti racionalių glicerolio fazės panaudojimo būdų, pvz., glicerolio panaudojimas energetinėms reikmėms (kietojo ar skystojo kuro gamyboje) ar kitų ne maistinių produktų gamyboje [5, 6].

Vienas svarbiausių biodegalų poveikio aplinkai rodiklių, leidžiančių įvertinti liekamąją aplinkos taršą degalais, jiems išsipylyus ant grunto ar patekus į vandenį, yra jų stabilumas. Kuriant naujų rūšių degalų kompozicijas, būtina įvertinti šį rodiklį ir jo atitikimą biodegalams keliamiems reikalavimams, t. y. ne mažiau kaip 90 % biodegalų, jiems patekus ant grunto, privalo suirti per 21 parą, kitaip jie negali būti priskiriami ekologiškų biodegalų klasei.

2006 m. Europos Komisija paskelbė komunikatą „ES biodegalų strategija“ [7], kuriame nurodė strategines biodegalų gamybos ir naudojimo (tolimesniu laikotarpiu) kryptis. Viena svarbiausių strateginių kryptų yra pirmosios kartos biodegalų žaliavų bazės plėtra ir gamybos technologijų tobulinimas, siekis mažinti biodegalų savikainą ir neigiamą poveikį aplinkai bei, kaip pabrėžiama naujausiuose ES dokumentuose, dėl konkurencijos su maisto sektoriumi biodegalų gamybai naudoti maistui netinkamas žaliavas. Ne mažiau svarbu yra tai, kad biodegalų strategijoje ir 2006 m. paskelbtame dokumente „Biodegalai Europos Sąjungoje. Vizija iki 2030 ir vėliau“, pabrėžiama, kad būtina pradėti mokslinius tyrimus, plėsti atsinaujinančių išteklių panaudojimą energetinėms reikmėms ir eksperimentinę plėtrą antros kartos biodegalų gamybos iš celiuliozės turinčios biomasės. Svarbią reikšmę įgauna Fisher-Tropsch dyzelino, biometanolio ir biodimetileterio gamybos iš biosintezės dujų tyrimai bei naujų rūšių biodegalų poveikio aplinkai įvertinimas.

ES IR LR TEISĖS AKTAI, REGLAMENTUOJANTYS BIODEGALŲ GAMYBĄ

ES dokumentuose siekiama, kad energija, pagaminta iš atsinaujinančių energijos išteklių, galėtų konkuruoti su iškastinio kuro energija. Tai skatina senkantys mineralinių degalų ištekliai ir didėjanti aplinkos tarša, susijusi su augančiu degalų vartojimu. Skatinant energijos gamybą iš biomasės, kaip atsinaujinančių išteklių rūšies, mažinamas iškastinių energijos išteklių vartojimas ir su tuo susijusi aplinkos tarša, kuriamos papildomos darbo vietos žemės ūkyje ir biodegalų gamybos pramonėje.

2003 m. patvirtinta Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2003/30/EB [8], o 2004 m. – jos reikalavimus atitinkantis Lietuvos Respublikos biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatymas [9]. Šiuose dokumentuose nurodyta, kad 2005 m. gruodžio 31 d. sunaudojamų biodegalų kiekis sudarytų 2 % bendrojo transportui sunaudojamų degalų kiekio, o 2010 m. gruodžio 31 d. – 5,75 % [8, 9]. Tai mūsų šalyje iš dalies įvykdyta.

2005 m. spalio mėn. Hampton Court vykusiame neoficialiame susitikime ES valstybių ir vyriausybės vadovai patvirtino energijos politikos, skirtos padėti ES išspręsti globalizacijos uždavinius, svarbą. Per susitikimą Komisijos buvo paprašyta parengti atnaujintos Europos energijos politikos vystymo pasiūlymus. Vienas svarbus tokios politikos aspektas – priemonės, skirtos mažinti Europos priklausomybę nuo importuojamos naftos ir dujų bei plėtoti darnų požiūrį, pagrįstą patikima poveikio ekonomikai, aplinkai ir socialiniams reiškiniais analize.

ES valstybės narės privalo laikytis su biodegalais susijusių įsipareigojimų, pagal kuriuos degalus nacionalinei rinkai tiekiančios bendrovės turi įmaišyti tam tikrą biodegalų kiekį į degalus. 2005 m. biodegalų rinkos dalis nepasiekė 2 %, kaip buvo užsibrėžta. Ji tesudarė daugiausia 1,4 %. Siekiant įgyvendinti minėtos direktyvos reikalavimus, daugelis valstybių tikisi pasinaudoti galimybe būti atleistiems nuo degalų mokesčių (taikant Energijos mokesčių direktyvą) [10].

2006 m. Komisija parengė Biodegalų direktyvos įgyvendinimo ataskaitą, siekdama galimo jos svarstymo iš naujo. Ataskaitoje yra nagrinėjami šie klausimai:

- nacionaliniai tikslai, susiję su biodegalų rinkos dalimi;
- su biodegalais susiję įsipareigojimai;
- reikalavimas, kad vertinant uždavinių įgyvendinimą būtų atsižvelgiama ir į biodegalus.

Sertifikatų sistemą reikėtų taikyti šalyje pagamintiems ir importuotiems biodegalams, laikantis nediskriminavimo principo, ir ji turėtų atitikti Pasaulio prekybos organizacijos (PPO) nuostatas. Su biodegalais susiję įsipareigojimai teikia vilčių, kad sunkumai bus įveikti, pasitelkus mokesčių lengvatas [10]. Tikimasi, kad lengvatos sudarys palankias sąlygas biodegalams, kuriuos naudojant išmetama mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų.

Energijos mokesčių direktyva valstybėms narėms teikė galimybę tam tikromis sąlygomis sumažinti arba netaikyti degalų mokesčio biodegalams. Tos mokesčių lengvatos laikomos valstybės pagalba, kurios negalima teikti be išankstinio Komisijos leidimo. Komisijos vertinimu siekiama išvengti pernelyg didelių konkurencijos iškreipimų, o šis vertinimas pagrįstas Bendrijos valstybės pagalbos aplinkos apsaugai gairėmis. Tose gairėse atsižvelgiama į teigiamą poveikį, kurį gali turėti iš biomasės pagamin-

ta energija, palyginti su energija, pagaminta iš iškastinių išteklių.

Lietuvoje transporto priemonių sukeliama atmosferos tarša siekia 68–70 %, todėl labai svarbu mineralinius degalus pakeisti biodegalais. Lietuvos Respublikos Vyriausybė patvirtino Biokuro gamybos ir naudojimo skatinimo 2004–2010 m. programą [11], kurioje numatomos priemonės ir atskirų institucijų atsakomybė plečiant biodegalų gamybą ir naudojimą. Lietuvoje atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą skatina šie teisės aktai:

– Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas [12] leidžia sumažinti akcizo tarifą produktams, kurie atitinka Biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatymo [9] reikalavimus biokuroi, dalimi, proporcingai atitinkančia biologinės kilmės priemaišų dalį (%) galutinio produkto tonoje;

– Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas atleidžia nuo mokesčio už aplinkos teršimą iš mobilių taršos šaltinių fizinius ir juridinius asmenis, kurie teršia iš transporto priemonių, naudojančių nustatytus standartus atitinkančius biodegalus, ir pateikia biodegalų sunaudojimą patvirtinančius dokumentus [13];

– Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas Nr. 3D-223 (2007 05 05) „Dėl paramos už energetinius augalus, skirtus biokuro gamybai, administravimo ir kontrolės taisyklių patvirtinimo“, kuriame numatoma parama ir jos dydis ūkininkams, auginantiems augalus biodegalų gamybai.

Vykdamas ES direktyvą LR Seimas 2007 m. sausio 18 d. nutarimu Nr. X-1046 patvirtino Nacionalinę energetikos strategiją, kurioje numatyta, kad iki 2020 m. biodegalai turėtų sudaryti 15 %, o iki 2025 m. – 20 % bendro transportui skirtų degalų kiekio [14]. Iš pakankamai plačios biodegalų gamos, Lietuvoje praktiškai gaminamos ir stengiamasi vartoti šias biodegalų rūšis: biodyzeliną ir bioetanolį, kuris naudojamas ir bioetiltretbutileterio (bio-ETBE) gamyboje. Ilgą laiką Lietuvoje praktiškai veikė viena biodyzelino ir viena bioetanolio gamybos įmonės. Reikia pastebėti, kad siekiant toliau didinti biodegalų gamybą, būtina sukurti jų vartojimo skatinimo politiką, nes kitu atveju artimiausioje ateityje strigs ir jų gamyba. Ši problema aktuali ne tik Lietuvos biodegalų pramonei, dabar apie tai kalbama ir tarptautiniu mastu (dalis Vokietijos biodyzelino gamybos įmonių priverstos mažinti jo gamybos apimtį, nes nėra pakankamos realizavimo rinkos).

Skirtingai nuo biodegalų gamybos, jų naudojimą stabdo daugelis priežasčių. Viena iš jų, kad negalima įprastiniuose varikliuose naudoti biodegalų mišinius su daugiau kaip 5 % biodegalų, nes naudojant degalus, kuriuose jų yra daugiau, transporto priemonėms netaikomos automobilių gamintojų garantijos. Specialiai biodegalams vartoti pritaikytų ar pagamintų automobilių šalyje praktiškai nėra. Iki šiol Lietuvoje eksponuojami tik vienetiniai automobilių pavyzdžiai, kurie gali naudoti biodegalus (pvz., E85).

BIODEGALŲ GAMYBOS ANALIZĖ

Biodyzelinas. Rapsų aliejus buvo ir iki šiol išlieka pagrindine biodyzelino gamybai naudojama žaliava. Šiuo metu tai žaliava, iš kurios pagaminama apie 84 % biodyzelino Europoje. Kita pagal sunaudojimo apimtį žaliava yra saulėgrąžų sėklos (apie 13 %), apie 1 % sudaro palmių aliejus ir kitos žaliavos (sėmenų aliejus, naudotas kepimui aliejus, jautienos lajus). Pagaminti 1 t biodyzelino (rapsų aliejaus riebalų rūgščių metilesterių) vidutiniškai ES šalyse sunaudojama apie 2,5 t rapsų sėklų. Informacija apie vidutinius rapsų auginimo plotus, derlingumą ir derlių ES šalyse pateikta 1 lentelėje.

Atsižvelgiant į tai, kad atskirose ES šalyse yra skirtingas rapsų derlingumas, biodyzelino išeiga ir hektaro smarkiai skiriasi (2 lentelė).

Lietuvoje, kaip ir daugelyje ES šalių, šiuo metu biodyzelino gamybai naudojamos rapsų sėklos, kurių pramoninis auginimas pradėtas palyginti neseniai – apie

1992 metus. Iš pradžių rapsų sėklos buvo auginamos pašarams, o nuo 1996 m. – maistinio aliejaus gamybai. Rapsų auginimo plotų potencialu, atsižvelgiant į sėjomainą, laikoma 290 tūkst. ha. Tačiau dar galima sumažinti grūdinių kultūrų plotus, ir taip padidinti rapsų plotus – iki 1 mln. ha. Rapsų sėklų derliaus ir derlingumo dinamika rodo (3 lentelė), kad mūsų šalyje palyginti mažas rapsų derlingumas, kuris priklauso nuo konkrečių klimatinių sąlygų bei auginamų rūšių. Didesniu derlingumu pasižymi žemieniai rapsai, tačiau jie dažniau kenčia dėl nepalankių žiemojimo sąlygų. Pažymėtina tai, kad Europos Sąjungos žemės ūkio naudmenų plotai, jų ūkinė ir ekonominė vertė, kaip ir klimato zonos, yra labai skirtingos, todėl labai skiriasi ir žemės ūkio augalų derlingumas. Bendras visų naujųjų ES narių bruožas – mažesnis augalų derlingumas, palyginti su ES senbuvėmis. Tai lemia ne tik skirtingos sąlygos, bet dažniausiai turi įtakos nepakankami naudojamų trąšų kiekiai, cheminių augalų apsaugos priemonės, pažangi technika.

1 lentelė. Vidutiniai aliejingų sėklų, kviečių ir cukrinių runkelių derliai ES šalyse [15]

Augalų rūšis	Plotas tūkst. ha	Derlingumas t/ha	Derlius tūkst. t
Rapsų sėklos	4 114	2,8	11 386
Saulėgrąžų sėklos	2 180	1,7	3 688
Kviečiai	23 000	5,4	124 000
Cukriniai runkeliai	2 200	57,4	126 000

2 lentelė. Biodyzelino ir bioetanolio produktyvumas iš hektaro ES šalyse [15]

Šalis	Rapsų sėklos		Saulėgrąžų sėklos		Įprastiniai kviečiai		Cukriniai runkeliai	
	l/ha	tne/ha	l/ha	tne/ha	l/ha	tne/ha	l/ha	tne/ha
Airija	1 287	1,02	–	–	2 996	1,53	4 710	2,41
Austrija	1 055	0,84	113	0,09	1 792	0,92	6 677	3,42
Belgija	1 360	1,08	–	–	2 847	1,46	6 970	3,57
Čekija	1 105	0,88	961	0,76	1 568	0,80	4 982	2,55
Danija	1 193	0,94	–	–	2 561	1,31	6 399	3,28
Estija	536	0,42	–	–	659	0,34	–	–
Graikija	–	–	500	0,40	916	0,47	4 926	2,52
Ispanija	608	0,48	429	0,34	1 052	0,54	6 181	3,16
Italija	1 023	0,81	1156	0,92	1 637	0,84	4 346	2,23
Jungtinė karalystė	1 188	0,94	–	–	2 686	1,38	6 355	3,25
Latvija	627	0,50	–	–	908	0,46	3 036	1,55
Lenkija	923	0,73	–	–	1 215	0,62	3 555	1,82
Lietuva	662	0,52	–	–	1 050	0,54	2 964	1,52
Olandija	1 298	1,03	–	–	2 839	1,45	6 472	3,31
Portugalija	–	–	340	0,27	499	0,26	5 234	2,68
Prancūzija	1 343	1,06	1041	0,82	2 554	1,31	7 980	4,09
Slovakija	607	0,48	777	0,62	1 360	0,70	3 486	1,78
Slovėnija	–	–	–	–	1 330	0,68	4 040	2,07
Suomija	540	0,43	–	–	1 057	0,54	3 440	1,76
Švedija	846	0,67	–	–	2 069	1,06	5 266	2,70
Vengrija	–	–	770	0,61	1 365	0,70	–	–
Vokietija	1 327	1,05	1 116	0,88	2 620	1,34	6 384	3,27

3 lentelė. Rapsų auginimo plotai ir derlius Lietuvoje [16]

Žemės ūkio kultūra	Pasėlių plotas tūkst. ha			Derlingumas t/ha			Derlius tūkst. t		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2008	2009	2010
Rapsai	174,4	161,6	191,9	1,79	2,04	2,17	330,2	415,8	416,7
Žieminiai rapsai	68,0	65,7	106,5	2,09	2,72	2,53	178,7	269,6	177,6
Vasariniai rapsai	106,4	95,9	85,4	1,60	1,58	1,71	152,5	146,2	239,1

4 lentelė. Javų grūdų auginimo plotai ir derlius Lietuvoje [16]

Žemės ūkio kultūra	Pasėlių plotas tūkst. ha			Derlingumas 100 kg/ha			Derlius tūkst. t		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Javai	1151,2	1061,9	1110,1	33,8	27,0	29,8	3892,1	2867,2	3303,9
Žieminiai javai	626,8	521,1	393,6	38,9	30,6	30,3	2440,3	1592,5	1192,3
Vasariniai javai	476,4	491,1	671,1	28,7	24,5	30,3	1366,1	1204,6	2033,6

Rapsų auginimo plotai ir derlius mūsų šalyje nuo 64,8 tūkst. t. 2001 m. sparčiai didėjo ir 2008 m. pasiekė 330,2 tūkst. t. Rapsų derlingumas padidėjo nuo 1,36 t/ha 1995 m. iki 2,17 t/ha 2009 m. Nepaisant to, kad 2010 m. derlingumas dėl gamtinių sąlygų sumažėjo iki 1,65 t/ha, 2009 m. biodyzelino šalyje buvo pagaminta 104,546 tūkst. t, iš kurių 11,127 tūkst. t realizuota vidaus rinkoje, o likusi dalis (92,1 tūkst. t) eksportuota. Rapsų derlingumas, palyginti su ES šalių duomenimis, Lietuvoje vis dar išlieka menkas, nors kai kuriuose ūkiuose nuolatos gaunamas europinio lygio rapsų derlius.

Bioetanolis. Europos šalyse pagaminama apie 13 % bioetanolio, dažniausiai naudojant krakmolingąsias žaliavas – grūdus (vyrauja kviečiai), tačiau bioetanoliumi gaminti tinka ir visos kitos grūdinės kultūros: miežiai, rugiai ar kvietrugiai. Dar viena žaliava, plačiai naudojama Europos šalyse, yra cukriniai runkeliai, kurių derlingumas ir bioetanolio išeiga iš hektaro yra akivaizdžiai didesnė.

Vidutiniškai ES šalyse kviečių derlingumas yra 5,4 t/ha (1 lentelė). Iš 1 t kviečių vidutiniškai gaunami 356 litrai bioetanolio arba 2 tūkst. litrų iš hektaro. Vidutinis cukrinių runkelių derlius ES siekia 57,4 t/ha, tuomet iš hektaro gaunama apie 5 tūkst. litrų bioetanolio, t. y. 2,5 kartus daugiau nei iš grūdų. Atsižvelgiant į tai, kad atskirose ES šalyse yra skirtingos klimatinės sąlygos, taikomos atitinkamos agrotechnologijos ir nevienodas žemės ūkio intensyvumo laipsnis, bioetanolio išeiga iš hektaro tiek naudojant kviečius, tiek cukrinius runkelius taip pat yra skirtinga (1 lentelė).

ES šalyse grūdų ir cukrinių runkelių auginimo apimtys ir potencialas yra didesni nei sunaudojama bioetanolio gamybai: šiam tikslui skiriama tik 0,4 % išauginamų grūdų ir 0,8 % cukrinių runkelių. Europos Komisijai patvirtinus priemones, skirtas įgyvendinti cukraus reformą, tikėtina, kad cukrinių runkelių naudojimas techniniams tikslams – bioetanolio, skirto biodegalų gamybai, sparčiai

išaugs. Lietuvoje šiuo metu bioetanolis gaminamas tik iš kviečių. Javų auginimo plotai Lietuvoje su nežymiais pokyčiais išlieka beveik vienodi, derlius nuo 2001 m. turėjo tendenciją didėti. 2009 m. javų derlingumas siekė apie 3,38 t/ha (4 lentelė). Todėl grūdų, išauginamų mūsų šalyje, potencialas yra pakankamas plėsti bioetanolio gamybą degalams.

Pastaruoju metu moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra bioetanolio gamybos srityje susijusi su lignoceliuliozės turinčių žaliavų panaudojimu bioetanolio gamybai. Į šią žaliavų grupę įeina medienos atliekos, greitai augantys medžiai ir krūmai (karklai, gluosniai, tuopos, eukaliptai ir pan.), žemės ūkio atliekos (šiaudai ir melasas), kietosios komunalinės atliekos. 1 tona bioetanolio gali būti gaunama iš 2–4 tonų sausos medienos ar žolės masės. Minėtų žaliavų naudojimas bioetanolio gamybai ypač patrauklus tuo, kad lignoceliuliozės turinti biomasė yra akivaizdžiai pigesnė nei maistiniai žemės ūkio augalai, ypač jei gamybai naudojamos įvairios žemės ūkio, komunalinės ar miško atliekos.

BIODEGALŲ GAMYBOS PLĖTRA ES IR LIETUVOJE

Nuo 1992 m. biodyzelino gamybos apimtys Europoje sparčiai didėjo ir 2002 m. bendroji 15 ES šalių senbuvų biodyzelino gamyba viršijo 1,1 mln. t, o 2004 m. šis kiekis pasiekė beveik 3 mln. t.

2006 m. apie 56 % Europos šalių keleivinio transporto dyzeliniams varikliams naudojo biodyzeliną ar jo mišinį su mineraliniu dyzelinu. Tai susiję su vis griežtesniais aplinkosauginiais reikalavimais ir didėjančia aplinkos tarša. Greičiausiai biodyzelino (RRME) gamyba iš ES šalių vystėsi Vokietijoje. Joje pagaminama apie 50 % viso ES šalyse gaminamo biodyzelino; Prancūzijoje pagaminama 25 %; Italijoje – 15 %.

Anksčiau minėtose biodyzeliną gaminančiose šalyse veikia 39 įmonės. Gamybos apimtys sparčiai auga, diegiami nauji projektai. Vokietijoje gamybos pajėgumus artimiausiu metu numatoma padidinti dar 270 tūkst. t/m.; Prancūzijoje – iki 70 tūkst. t/m. Italijos programa numato didinti biodyzelino gamybą, padidinusi kvotą nuo 125 tūkst. t/m. iki 300 tūkst. t/m. Ispanija diegia 4 naujus biodyzelino gamybos iš rapsų aliejaus ir naudoto kepiniai aliejaus projektus.

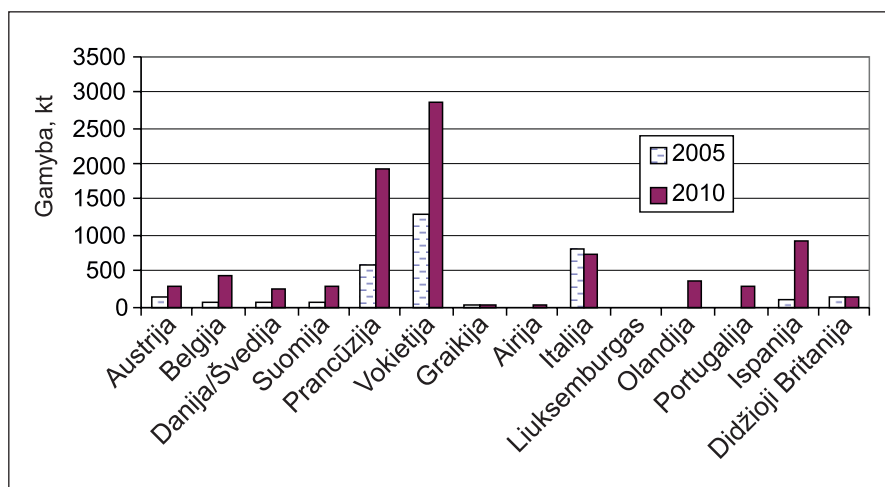
Biodyzelino gamyba ES šalyse nuolat plečiama. ES ekspertai, remdamiesi ariamos ir kitos paskirties biomasės auginimui tinkama žeme, biomasės potencialu ir jos atitikimu gyventojų skaičiui, ES šalyse 5 metų laikotarpiu prognozavo biodegalų gamybos ir vartojimo augimą (1 ir 2 paveikslai).

Iš gautų duomenų matyti, kad mūsų šalyje, esant palankioms sąlygoms, 2020 m. galėtų būti pagaminta iki 100 tūkst. t biodyzelino transportui. Tai sudarytų apie 15 % suvartojamo degalų kiekio. Lietuvoje privalomos biody-

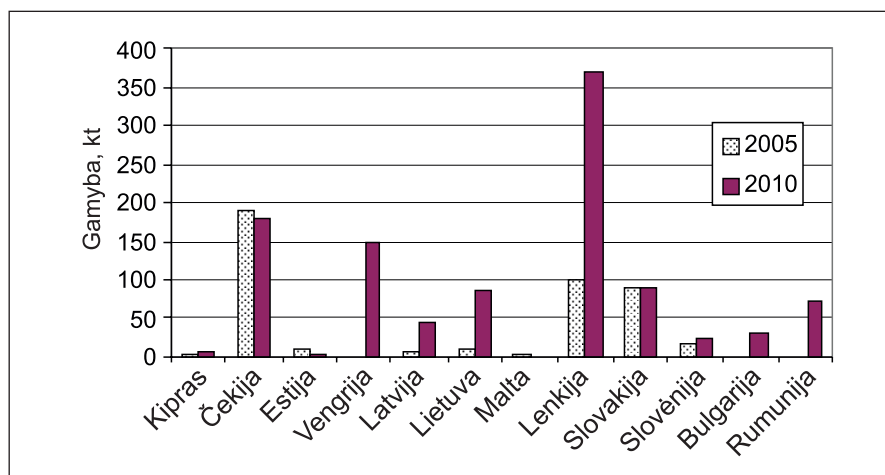
zelino riebiųjų rūgščių metilesterių (RRME) naudojimo apimtys 2010 m. turėtų siekti 40 tūkst. t. Remiantis nacionaliniais teisės aktais, reikalaujamas sunaudoti biodyzelino kiekis 2005–2010 m. pateiktas 5 lentelėje.

Pirmoji biodyzelino (RRME) gamybos įmonė UAB „Rapsoila“ įsteigta 2002 m. Jos dabartinis pajėgumas 40 tūkst. t RRME per metus. Didėjant sunaudojamų degalų kiekiams ir augant paklausai, plečiasi biodyzelino gamybos pajėgumai. 2007 m. pradėjo veikti nauja biodyzelino gamykla UAB „Mestilla“, kurios projektinis pajėgumas – 108 tūkst. t. Taip pat atsirado keletas smulkių gamyklų, t. y. UAB „Arvi“ ir UAB „Šiaurės vilkas“. Biodyzelino gamybos įmonių pajėgumai ir plėtros prognozė pateikta 6 lentelėje.

Bioetanolis gaminamas Šilutėje įkurtoje nuvandeninto etilo alkoholio gamybos įmonėje „Biofuture“. Nors šios įmonės gamybiniai pajėgumai sudarė 10 tūkst. t bioetanolio per metus, bet patenkinti praktiškus poreikius pakako 7 tūkst. t. Plečiantis bioetanolio vartojimo rinkai, gamybos



1 pav. Biodyzelino gamybos augimo dinamika ES šalyse (senbuvėse)



2 pav. Biodyzelino gamybos augimo dinamika ES šalyse (naujokėse)

5 lentelė. Teisės aktais reikalaujamas biodegalų sunaudojimo kiekis 2005–2025 m.

Metai	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Biodegalų kiekis %	2,0	2,75	3,5	4,25	5,0	5,75	10,375	15,0	20,0
Bioetanolio gamybos apimtys tūkst. t/m	7,2	9,9	12,6	15,3	18,0	20,0	35,0	50,0	70,0
Biodyzelino gamybos apimtys tūkst. t/m.	13,8	19,0	24,15	29,32	34,5	40,0	70,0	100,0	140,0

6 lentelė. Lietuvos biodyzelino gamintojai ir jų gamybiniai pajėgumai (tūkst. t)

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	2007	2008	2009	2010
1	UAB „Rapsoila“	30	30	30	30
2	UAB „Arvi cukrus“	12	12	12	12
3	KB „SV Obeliai“	8	8	8	20
4	UAB „Mestilla“*	100	100	100	100
	Iš viso	150	150	150	150

* Tarptautinės personalo vertinimo metodikų ir tyrimų bendrovės „Profiles International“ 2010 m. atlikto tyrimo duomenimis, gamykla yra produktyviausia Baltijos šalių chemijos įmonė.

apimtys padidintos iki 15 tūkst. t per metus. Tačiau įvertinant, kad bioetanolis biodegalų mišinyje tam tikromis sąlygomis linkęs išsisluoksniuoti, į benzinaž pridedama ne gryno bioetanolio, o iš jo pagaminto bio-ETBE, kurio biodegaluose turi būti iki 8 %.

Statistiniai duomenys rodo [15, 16], kad jau 2007 m. Lietuvoje pasiektas ES direktyvoje reikalaujamas biodegalų gamybos apimčių šuolis dėl naujai instaliuotų gamybos įmonių bei didėjant senųjų įmonių gamybos apimtims.

Biodyzelino pardavimo Lietuvoje galimybes sąlygoja minėtas privalomas sunaudoti biodyzelino kiekis bei sunkina konkurencija tarp biodyzelino gamintojų. Todėl būtina rinktis efektyvias gamybos technologijas, kurias taikant minimaliomis sąnaudomis gaunama aukšta produkto kokybė.

Labiausiai biodyzelino naudojimą skatintų mažesnė jo kaina. Mineralinio dyzelino kaina nuolat didėja. Tai lemia grupė veiksmų, kurių svarbiausias – augančios naftos kainos. Atskirose ES šalyse biodyzelinas naudojamas skirtingai. Austrija ir Vokietija yra vienintelės šalys, naudojančios gryną biodyzeliną. Prancūzijoje ir Jungtinėje Karalystėje naudojamas 5 %, o Italijoje – 25 % biodyzelino mišinys su mineraliniu dyzelinu. Be to, biodyzelinas yra naudojamas ir kaip efektyvus šildymo kuras katilinėse. Šiam tikslui Italijoje sunaudojama iki 90 % biodyzelino.

BIOETANOLIO PANAUDOJIMAS BIODYZELINO GAMYBOJE

Paprastai bioetanolis naudojamas vidaus degimo varikliuose, juo pakeičiant dalį benzino, tačiau pastaruoju metu imta domėtis bioetanolio panaudojimo dyzeliniame variklyje galimybėmis. Taip siekiama praplėsti žaliavų bazę bei dyzeliniuose degaluose padidinti atsinaujinančios energijos dalį. Bioetanolio panaudojimo būdai gali būti įvairūs: etanolis naudojamas aliejaus ar riebalų esterinimo ir peresterinimo procesuose, juo pakeičiant dabar naudojamą metanolį. Įprastiniame biodyzeline RME tik apie 88,7 % sudaro atsinaujinančios energijos išteklių (rapsų aliejaus) dalis, likusi dalis (11,3 %) siejama su metanolium, kuris paprastai gaunamas sintezės iš gamtinių dujų būdu ir negali būti priskiriamas atsinaujinantiems energijos ištekliams [17, 18].

Nors bioetanolio naudojimas riebalų rūgščių etilesterių gamybai buvo tirtas anksčiau, tokį jo panaudojimą ribojo didesnė kaina, palyginti su metanolium. Pastaruoju metu pastebimas spartus metanolio kainos augimas. Jeigu 2004 m. metanolio kaina buvo apie 600 Lt/t, tai 2007 m. dėl brangtančių gamtinių dujų ji išaugo daugiau kaip dvigubai ir pasiekė 1 350 Lt/t. Dar padidėjus metanolio kainai, ji priartės prie etanolio kainos, ir tuomet apsimokės bioetanolį naudoti esterinimo ir peresterinimo procesuose.

7 lentelė. Lietuvos bioetanolio gamintojai ir jų gamybiniai pajėgumai (tūkst. t)

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	2007	2008	2009	2010
1	UAB „Biofuture“	20	40	40	40
2	UAB „Kurana“			20	20
	Iš viso	20	40	60	60

Lentelės sudarytos pagal Žemės ūkio ministerijos duomenis.

IŠVADOS

1. Nustatyta, kad pagrindinė žaliava biodyzelino gamybai Lietuvoje yra aliejus, išspaus tas iš šalyje auginamų rapsų, ir metanolis, o biodyzelino gamybos technologija, apimanti du pagrindinius procesus – aliejaus išgavimą bei jo peresterinimą metanolium, naudojant katalizatorius, yra pakankamai įsisavinta. Rekomenduojama metanolį keisti etanolium, tai įgalintų įprastiniame biodyzeline (RME) atsinaujinančių energijos išteklių dalį padidinti 11,3 %.

2. Statistikos duomenų analizė rodo, kad Lietuvos Vyriausybės įsipareigojimai ES biodegalų vartojimo srityje (iki 2010 m. vartoti 5,75 % bendro degalų kiekio, sunaudojamo transporte) įvykdyti. Biodegalų pramonės šalyje lygis leidžia prognozuoti, kad 2025 m. Nacionalinėje strategijoje iškeltas tikslas – gaminti 20 % biodegalų kiekio – bus taip pat pasiektas. Siekiant užsibrėžtų rezultatų, būtina ekonominėmis priemonėmis skatinti ne tik biodegalų gamybą, bet ir vartojimą.

3. Vertinant biodegalų vartojimo ir gamybos apimtis nustatyta, kad būtina sukurti biodegalų vartojimo skatinimo priemonių planą, sudaryti palankias sąlygas juos aktyviau naudoti miestų viešojo transporto ir vandens transporto priemonėms.

Gauta 2012 05 03

Priimta 2012 06 07

Literatūra

1. *Framework Convention on Climate Change*. Rio de Janeiro, 1992.
2. Third Conference of the Parties to the UN Framework Convention on Climate Change. Kyoto, 10–11 December 1997.
3. Sendzikienė E., Makareviciene V., Janulis P. Oxidation stability of biodiesel fuel produced from fatty wastes. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2005. Vol. 14. No. 3. P. 335–339.
4. Lebedevas S., Vaicekuskas A., Lebedeva G., Makareviciene V., Janulis P., Kazancev K. Use of waste fats of animal and vegetable origin for the production of biodiesel fuel: quality, motor properties, and emissions of harmful components. *Energy & Fuels*. 2006. Vol. 20. P. 2274–2280.
5. Makarevičienė V. Biodyzelino gamyba iš rapsų sėklų naudojant bioetanolį. *Žemės ūkio inžinerija*. Raudondvaris. 2005. Nr. 2(37). P. 5–13.
6. Janulis P., Padgurskas J., Jankauskas V., Makarevičienė V., Sendzikienė E. Kompleksinis aliejaus ir riebalų perdirbimas į biodyzeliną ir bioalyvas. Rapsų panaudojimo galimybės. *4 Tarptautinė mokslinė gamybinė konferencija*. 2007. P. 51–60.
7. *ES biodegalų strategija: Komisijos komunikatas*. Prieiga per internetą: http://europa.eu.int/comm/agriculture/biomass/biofuel/com2006_34_en.pdf
8. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport. 2003. Vol. 123. 42 p.
9. Lietuvos Respublikos biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatymas. *Valstybės žinios*. 2004. Nr. 28–87.
10. Council Directive 2003/96/EC of 27 October 2003 Restructuring the Community Framework for the Taxation of Energy Products and Electricity. 2003. Vol. 283. 51 p.
11. Biokuro gamybos ir naudojimo skatinimo 2004–2010 metais programa. (Žin., 2004. Nr. 64-1940). *Valstybės žinios*. 2004. Nr. 133-4786.
12. Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas. *Valstybės žinios*. 2001. Nr. 98-3482; 2004. Nr. 27-756.
13. Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas. *Valstybės žinios*. 1999. Nr. 47-1469; 2002. Nr. 13-474.
14. Nacionalinė energetikos strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2007 m. sausio 18 d. nutarimu Nr. X-1046 (Žin. 2007. Nr. 11-430).
15. *European Biomass Industry Association*. Prieiga per internetą: <http://www.eubia.org/l07.0.html>
16. *Lietuvos statistikos departamentas*. Prieiga per internetą: <http://www.stat.gov.lt>
17. Janulis P. Biodegalų gamybos atliekų efektyvaus panaudojimo energetinėms reikmėms technologiniuose procesuose galimybių ištyrimas ir įvertinimas ir ekonomiškai pagrįstų rekomendacijų, kaip vykdant šį procesą galima mažinti biodegalų gamybos savikainą ir aplinkos taršą. *Studijos ataskaita*. LŽŪU. Kaunas, 2006. 7 p.
18. *Kuro ir energijos bendrasis ir galutinis suvartojimas*. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Vilnius, 2008.

Vladislovas Katinas, Juozas Savickas

EVALUATION OF THE PRODUCTION AND USE OF BIOFUELS IN LITHUANIA

Summary

The article provides information on the status of the production and use of biofuels in the country, considers the possibility of further development of the biofuels industry and production increase, and it also presents the potential of the production of biofuels in the EU. From the standpoint of increasing the volume of practical application of renewable energy sources in Lithuania, a brief analysis of EU acts and Lithuanian laws and regulations governing the product-

ion of biofuels is made. The article also provides basic information about the production capacity of the country's enterprises for the production of biofuels, i. e. biodiesel and bioethanol.

The article highlights the main issues of the production of biofuels in the country related to the problems of the use of by-products such as glycerine, etc.

Key words: renewable energy, biofuels, bioethanol, biodiesel

Владисловас Катинас, Юозас Савицкас

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА В ЛИТВЕ

Резюме

В статье представлена информация о состоянии вопроса по производству и использованию биотоплива в стране, рассмотрены возможности дальнейшего развития биотопливной про-

мышленности и увеличения объемов производства, а так же представлены данные потенциальных возможностей по производству биотоплива в странах ЕС. С точки зрения увеличения объемов практического применения возобновляющихся источников энергии в Литве, произведен краткий анализ документов ЕС и литовского законодательства и нормативных документов, регламентирующих производство биотоплива. Кроме того, представлены основные данные о производственных мощностях предприятий страны по производству биотоплива, т. е. биодизеля и биоэтанола.

Определены основные вопросы, требующие рационального решения проблем, связанных с ограничением объемов производства и использования биотоплива в стране, в следствие наличия сопутствующих материалов, таких как глицерин и т. п.

Ключевые слова: возобновляющиеся источники энергии, биотопливо, биодизельное топливо, биоэтанол