

PROIZVODNJA BIODIZELA IZ SJEMENKI ULJANE REPICE U HRVATSKOJ

Sažetak

Zbog povoljnih klimatskih uvjeta Hrvatska ima značajni potencijal proizvodnje biodizela iz ulja uljane repice. Očekivane ekonomske, socijalne i ekološke koristi proizvodnje biodizela na nacionalnoj razini treba dostići stvaranjem proizvodnje ovog goriva iz domaće sirovine. Današnji, sve zahtjevniji ekološki standardi, kao i obveze smanjenja emisije stakleničkih plinova, daju snažan poticaj njegovoj proizvodnji i korištenju u europskim državama. Međutim, u procesu proizvodnje biodizela, a u svrhu postizanja pozitivne rentabilnosti proizvodnje, potrebno je osigurati plasman svih nusproizvoda: pogače, glicerola i slame. Ako se biodizel i svi nusproizvodi proizvode i koriste u sustavima poljoprivredne proizvodnje, postiže se energetska neovisnost proizvodnje, sigurnost opskrbe za energentom, neovisnost o tržištu sirovina, kao i mogućnosti proizvodnje ekološki ispravne hrane.

Ključne riječi: biodizel, poljoprivredna proizvodnja, uljana repica.

Uvod

Prvo vozilo na biljno ulje predstavljeno je pred više od stotinu godina. Davne 1900. godine, na Svjetskoj izložbi u Parizu, Rudolf Diesel je izložio motor koji je bio pogonjen na ulje iz kikirikija. Zbog tehnološkog razvoja Diesellovog motora, a još više zbog politike vodećih industrijskih zemalja koje su gospodarski razvoj temeljile na jeftinoj nafti, došlo je do potiskivanja energenata biološkog porijekla. Takvo potiskivanje razvoja biogoriva nastavilo se sve do velike naftne krize ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća, kada se biogorivo ponovo spominje kao alternativa naftnim derivatima. Odmah je pokazano da se biljna ulja mogu uspješno koristiti u dizelskim motorima, no postojale su i određene poteškoće. Glavni uzrok problema, visoka viskoznost ulja, ubrzo je otkriven i riješen uz pomoć kemičara, koji su ulje prilagodili jednostavnom esterifikacijom. Tako je nastao suvremeni biodizel, odnosno alternativni energent koji je ekvivalentan gorivu fosilnog porijekla, ali značajno manje štetan za okoliš (Baraka, 2008.).

Sve do današnjih dana, jedini kriterij selekcije goriva je cijena kilometra prijeđenog puta. Međutim, u posljednjih desetak godina došlo je do spoznaje o kritičnom stanju onečišćenosti zraka i utjecaju na klimatske promjene u regionalnim i globalnim

¹ doc. dr. sc. Neven Voća, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport.

razmjerima, koje su vrlo velikim dijelom uzrokovane pretjeranom uporabom mineralnih goriva u prometu. Prema brojnim izvorima, jedna od najvećih prepreka većem korištenju biogoriva jest činjenica da se na energetsom tržištu ne vrednuju troškovi, štete i rizici koji nastaju korištenjem fosilnih goriva. Ograničenje količine fosilnoga goriva i njihova sve veća cijena, samo su dio argumenta u prilog rastućoj ekspanziji korištenja biogoriva za pogon sve raznovrsnijih strojeva, uređaja i prometala (Krašing i Sams, 1995.).

Prema članku 4. Uredbe o kakvoći biogoriva (NN 141/2005), biodizel je metilni ester masnih kiselina (FAME) koji se proizvodi od biljnog ili životinjskog ulja i ima slična svojstva kao mineralni dizel, a koristi se kao biogorivo. Pojednostavljeno rečeno, biodizel je obnovljivo i biorazgradivo gorivo koje se može proizvesti iz biljnih ulja, životinjskih masti i otpadnog jestivog ulja. Kvaliteta proizvedenog biodizela mora udovoljavati EN 14214.

Danas biodizel, odnosno miješanje dizelskog goriva s metilnim esterom biljnog ulja, više ne samo što nije rijetkost, već postaje i vrlo uobičajeno. Tako se osim korištenja mješavina biodizela različite koncentracije (20, 30 ili čak 100 %), u većem broju europskih zemalja biljna komponenta dodaje u koncentraciji do 5% u standardno dizelsko gorivo, i to se uopće posebno ne ističe (Krička i sur., 2007.).

Proizvodnja biodizela iz uljane repice

Izbor sirovine za proizvodnju biodizela ovisi isključivo o specifičnim uvjetima pojedine zemlje (klima, navike stanovništva, uobičajene poljoprivredne kulture i sl.). Ipak, kao daleko najznačajnija sirovina izdvaja se uljana repica i, donekle, suncokret. Uljanu repicu (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) izabrali su pioniri proizvodnje biodizela za eksperimente transesterifikacije zbog njezine relativno niske cijene u odnosu na druge uljarice i dobre adaptabilnosti na različite uvjete. Ulje uljane repice je najraširenija sirovina za proizvodnju biodizela u svijetu, a slijede suncokretovo, sojino i palmino ulje te ostali izvori (laneno ulje, goveđi loj i reciklirano korišteno ulje iz kuhinja). Stvaranje i uvođenje u proizvodnju novih 00-kultivara uljane repice, poboljšane kakvoće ulja i sačme, omogućilo je brzo širenje te kulture, osobito u Europi, gdje je postala najvažnija uljarica. Samo u Njemačkoj i Francuskoj proizvodi se na više od 2,5 milijuna ha, što su za preko milijun ha veće površine u odnosu na one s početka devedesetih godina (Mustapić i Pospišil, 1995.).

Sirovo repičino ulje prilikom izgaranja reagira slično mineralnom dizelskom gorivu. Izmiješano sa zrakom, u cilindru dizelskog motora se zapali, ekspandira i pokrene klipnjaču. Ako se koristi neprerađeno, dugi lanci s dvostrukim vezama u nezasićenim masnim kiselinama iz repičinog ulja imaju mali termički stabilitet (otpornost prema raspadanju spojeva zbog povišenja temperature), što dovodi do povećanja emisije neizgorjelih ugljikovodika i taloženja koksni naslaga na elementima motora. Pri pogonu

su oba navedena efekta nepovoljna i potrebno ih je izbjeći najviše što možemo. To se postiže transesterifikacijom (alkoholizom), tj. konverzijom triglicerida u estere (Kraβing i Sams, 1995.).

Interes za tom kulturom još više je porastao utemeljenjem postupka dobivanja biodizela iz ulja uljane repice i izgradnjom preradbenih kapaciteta u mnogim europskim državama. Procjenjuje se da je u Njemačkoj moguće biodizelom zamijeniti 5 % potrošnje mineralnog dizelskog goriva, a da je ukupni potencijal zamjene dizelskog goriva u Europi čak 10 %. Danas se u mnogim europskim državama planira sjetva uljane repice za potrebe prehrane ljudi i za kemijsku industriju (tzv. food and non-food rapeseed) (EBB, 2006.).

Tehnološki proces proizvodnje metilnog estera započinje zagrijavanjem sirovoga repičinog ulja u reaktoru na cca 50 °C i aktiviranjem metanola s katalizatorom, kao dva odvojena postupka. Katalizator se dodaje metanolu kako bi se poslije povećala brzina procesa transesterifikacije. Kao katalizator se koristi natrijeva (NaOH) ili kalijeve lužine (KOH). U tom procesu aktivacije metanola dio metanola reagira u natrij metoksid. Filtriranjem i ugrijanom sirovom ulju se uz snažno miješanje dodaje smjesa metanola i metoksida. Dolazi do prve kemijske reakcije - neutralizacije, odnosno esterifikacije slobodnih masnih kiselina s metanolom. Sljedeća kemijska reakcija jest reakcija metanola i masnih kiselina iz sirovoga ulja iz kojih se dobiju trigliceridi masnih kiselina, a ta se reakcija obavlja uz pomoć katalizatora i metoksida kao međuproizvoda, a izvodi se u reaktorima za esterifikaciju. Tu reakciju nazivamo transesterifikacijom. Nastali metilni ester je tzv. sirovi biodizel, a glicerol se pojavljuje u obliku lebdećih čestica. Prestankom miješanja glicerol se istaloži na dnu posude i može se izdvojiti separacijom. Također, uklanjaju se katalizator i sapun, a postupkom destilacije odstranjuje se preostali metanol. Tako dobiveni metilni ester podvrgava se daljnjoj obradi (aditiviranje) kako bi mu se poboljšala svojstva i pustilo u distribuciju pod komercijalnim nazivom biodizelsko gorivo (Mittelbach i Renschmidt, 2005.)

Energetska bilanca proizvodnje biodizela iz uljane repice je pozitivna i pokazuje da se na uloženi 36,6 GJ po ha površina na kojima se uzgaja uljana repica dobiva ukupno 123,7 GJ po ha, što uključuje sve nastale proizvode: biodizel, slamu i pogaču te glicerol (tablica 1). Zbog svega navedenog, opravdano je uvođenje i poticanje proizvodnje biodizela u Hrvatskoj. U predloženoj Strategiji razvitka energetskog sektora Hrvatske, predviđa se u 2030. godini udio biogoriva u prometu između 4 i 8 %, čime bi se osim brojnih pozitivnih učinaka na okoliš i poljoprivredu, smanjio uvoz i osigurala proizvodnja domaćeg energenta te tako pridonijelo i ukupnoj energetskoj djelotvornosti.

Tablica 1. Energetska bilanca proizvodnje biodizela iz sjemenki uljane repice

| <i>Faza proizvodnje</i> | <i>Uloženo (GJ/ha)</i> | <i>Dobiveno (GJ/ha)</i> |
|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Poljoprivreda | uzgoj - 21,6 | slama - 59,4 |
| Dobivanje ulja | prerada - 7,9 | pogača - 10,6 |
| Esterifikacija | metanol i obrada - 6,8 | glicerol - 11,2 biodizel - 42,5 |
| Ukupno | 36,3 | 123,7 |

Proizvodnja biodizela u Europskoj uniji

Gotovo sve zemlje Europske unije u posljednjem su desetljeću, a neke i ranije, pokrenule proizvodnju biodizela. Takav trend nastavit će se i u budućnosti, što pokazuje i Direktiva Europske unije (2003/30/EC) o alternativnim gorivima u cestovnom prijevozu te mjerama za promociju biogoriva. U navedenom se dokumentu predlažu mjere koje će po prihvaćanju postati obveza i za zemlje kandidate za prijam u EU, pa tako i Hrvatsku. Tako zemlje članice EU imaju pravo primjenjivati diferenciranu poreznu stopu na biogoriva, kako bi se potaknulo njihovo korištenje, što treba rezultirati zamjenom 20 % tradicionalnih goriva u prometu biogorivima u iznosu od 5,75 % do 2020. godine. Navedena Direktiva je obvezujuća, a to znači da se prije navedena zamjena mora izvršiti. Sve su ih članice Europske unije prihvatile, ali ih moraju prihvatiti i buduće članice, što znači da navedene obveze mora prihvatiti i Hrvatska, kao jedna od budućih članica Europske unije. U tablici 2 prikazana je proizvodnja biodizela u državama članicama Europske unije u 2005. i 2006. godini (RFA, 2007.).

Tablica 2. Proizvodnja biodizela goriva u Europskoj uniji

| <i>Država</i> | <i>Kapacitet (tisuće tona)</i> | | <i>Država</i> | <i>Kapacitet (tisuće tona)</i> | |
|---------------|--------------------------------|-------------|------------------|--------------------------------|-------------|
| | <i>2005</i> | <i>2006</i> | | <i>2005</i> | <i>2006</i> |
| Austrija | 125 | 134 | Mađarska | 0 | 12 |
| Belgija | 55 | 85 | Malta | 2 | 3 |
| Cipar | 2 | 2 | Njemačka | 1.903 | 2.681 |
| Češka | 188 | 203 | Poljska | 100 | 150 |
| Danska | 81 | 81 | Portugal | 6 | 146 |
| Estonija | 10 | 20 | Slovačka | 89 | 89 |
| Francuska | 532 | 775 | Slovenija | 17 | 17 |
| Grčka | 35 | 75 | Španjolska | 100 | 224 |
| Italija | 827 | 857 | Švedska | 12 | 52 |
| Latvija | 5 | 8 | Velika Britanija | 129 | 445 |
| Litva | 10 | 10 | Ukupno | 4.228 | 6.069 |

Ukupna proizvodnja biodizela u EU-25 je porasla s 1,9 milijuna tona u 2004. na blizu 3,2 milijuna tona u 2005. ili za 65 %. Broj zemalja s industrijom biodizela se

gotovo udvostručio u 2005. (20) u odnosu na 2004. godinu (11). Proporcionalno su tome rasli i kapaciteti za proizvodnju biodizela te su u 2006. iznosili više od 6 milijuna tona, što će omogućiti daljnju ekspanziju industrije biodizela u EU, pri čemu će za njegovu proizvodnju biti angažirano 10 milijuna hektara poljoprivrednih površina.

Potencijal proizvodnje biodizela u Hrvatskoj

Potrošnja energije u Hrvatskoj u 2004. godini iznosila je 412.04 PJ, što je u odnosu na 2003. godinu povećanje potrošnje za približno 4.1 %, međutim u 2005. godini ta vrijednost neznatno se smanjila za 0,1 % i iznosila je 411,66 PJ. Ukupno se u 2005. godini u Republici Hrvatskoj proizvelo 197,23 PJ energije, od čega se zbog domaćih naftnih izvora 20. 3%, odnosno 40,11 PJ energije, proizvodi iz sirove nafte. Međutim, u posljednjih desetak godina utvrđeno je drastično smanjenje proizvodnje domaće sirove nafte. Primjerice, u 1990. godini proizvodilo se 104.54 PJ energije iz sirove nafte, što je u odnosu na 2005. godinu smanjenje proizvodnje za približno 62 %. Nasuprot tome, uvoz energije u stalnom je porastu i godišnje se povećava za gotovo 7.5 %. Uvoz energenta će još više rasti u budućnosti, s obzirom na očekivani gospodarski rast te će imati stalnu tendenciju porasta. Porast potrošnje tekućih goriva, smanjenje domaćih izvora nafte i sve veća cijena sirove nafte na tržištu, doveli su do toga da su se krajem prošlog desetljeća intenzivirali programi korištenja obnovljivih izvora energije, posebice biodizela.

Poznato je da Hrvatska ima svoje izvore sirove nafte. Tako je u 2005. godini Hrvatska trošila 4.991.000 t sirove nafte, dok je vlastita proizvodnja iznosila 946.000 t, što čini 19 % ukupne potrošnje sirove nafte, a ostalih 81 % namiruje se isključivo iz uvoza. Važno je napomenuti da je proizvodnja sirove nafte u Hrvatskoj u stalnom padu, što ilustrira činjenica da je 1990. godine proizvodnja iznosila gotovo 2.496.800 t sirove nafte. Potrošnja dizelskog goriva u Republici Hrvatskoj u zadnjih nekoliko godina je u značajnom porastu. Tako je još 1995. godine, ukupna potrošnja dizelskog goriva iznosila 609.700 t, da bi u 2005. godini taj iznos porastao na 1.331.800 t od čega približno 78 % potrošnje otpada na promet, a 14 % na poljoprivredu (tablica 3.). Procjenjuje se da će potrošnja dizelskog goriva 2010. godine iznositi 1,34 milijuna tona dok bi ista 2020. godine mogla dosegnuti čak 1,5 milijuna tona godišnje. Porast potrošnje tekućih goriva, smanjenje domaćih izvora nafte i sve veća cijena sirove nafte na tržištu doveli su do toga da se krajem prošlog desetljeća intenzivirao rad na programima korištenja obnovljivih izvora energije, posebice biodizela. Temeljem toga, a u skladu s predviđanjima porasta potrošnje dizelskog goriva pa time i predviđanjima budućih potreba za biodizelom, pokazuje se kako postoji tržišni potencijal za to gorivo u Republici Hrvatskoj (MGRP, 2005.).

Tablica 3. Proizvodnja i potrošnja dizelskoga goriva u Hrvatskoj u razdoblju od 1995. do 2005.

| | <i>10³ t</i> | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | <i>1995.</i> | <i>2000.</i> | <i>2001.</i> | <i>2002.</i> | <i>2003.</i> | <i>2004.</i> | <i>2005.</i> |
| Proizvodnja | 1.017,1 | 1.063,9 | 1.052,1 | 1.054,6 | 1.325,0 | 1.191,9 | 1.080,9 |
| Neposredna potrošnja | 609,7 | 863,7 | 925,3 | 995,6 | 1.145,7 | 1.221,8 | 1.311,5 |
| Termoelektrane | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cestovni promet | 360,3 | 533,2 | 576,0 | 658,4 | 779,9 | 857,8 | 927,3 |
| Ostali promet | 80,6 | 77,8 | 78,9 | 81,1 | 82,9 | 85,1 | 85,1 |
| Poljoprivreda | 120,1 | 186,6 | 202,4 | 189,5 | 189,0 | 183,1 | 183,0 |
| Graditeljstvo | 43,6 | 65,4 | 67,7 | 76,4 | 93,9 | 95,8 | 110,6 |

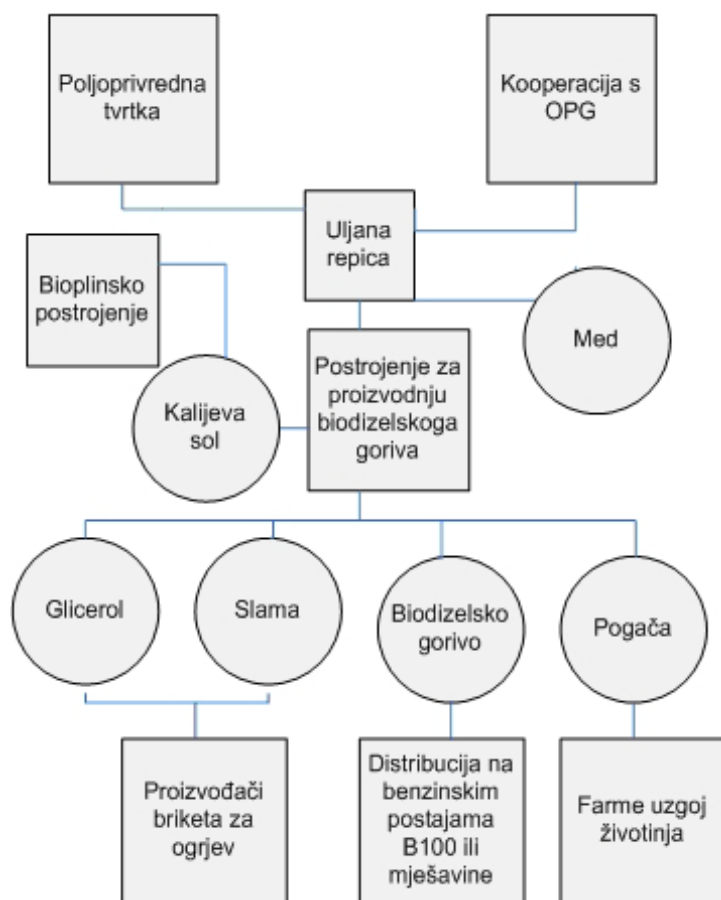
Budući da hrvatska poljoprivreda godišnje troši približno oko 200.000 t nafte, a prehrambena industrija oko 25.000 t, ne mora se isticati kolike bi bile državne uštede i koliko bi uvođenje biodizela u našu državu utjecalo na pristup ekološkoj poljoprivredi. Povećanje površina pod uljanom repicom za neprehrambeni lanac (biodizel) moguće je postići, osim značajnijim povećanjem površina u postojećem uskom plodoredu, i rekultivacijom zapuštenih i neobrađivanih površina, čime bi se osigurale nove zasijane površine u pravilnom plodoredu od 60.000-70.000 ha, odnosno vlastita proizvodnja biodizela od 60.000 do 70.000 tona. Realna mogućnost povećanja ukupne proizvodnje repice je i povećanje prosječnih prinosa na 3,0 do 3,5 t/ha, za što postoje i agroekološki i tehnološki uvjeti. Time bi se na spomenutim novozasijanim površinama repicom povećala proizvodnja za više od 30 %, odnosno osigurala bi se sirovina za proizvodnju 90.000-100.000 tona biodizela.

Prosječni prinosi uljane repice od 2,2 do 2,5 t/ha su vrlo niski (DZS, 2004.). To je razumljivo kada se zna da se repica najčešće uzgaja na najlošijim, neuređenim tlima, loših vodo-zračnih svojstava i s izraženim depresijama u kojima površinska voda stagnira, što dovodi do redukcije sklopa i stvaranja plješina u usjevu. Zastarjela i neodgovarajuća mehanizacija, niska razina primijenjene tehnologije, manjkava zaštita usjeva i nedovoljna educiranost obiteljskih gospodarstava, daljnji su važni razlozi malih površina pod repicom i prosječnih prinosa, odnosno ukupne proizvodnje.

Budući da proizvodnja biodizela nije rentabilna ako se ne iskoriste svi nusproizvodi proizvodnje, potrebno je poseban naglasak staviti upravo na plasman svih proizvoda na tržište, odnosno njihovom vlastitom korištenju. Tako se, uz vlastitu proizvodnju sirovine, uvelike pridonosi pozitivnoj ekonomskoj bilanci proizvodnje tog biogoriva. Iz navedenog razloga, proizvođaču biodizela se "cluster" proizvodnje biodizela nameće kao optimalno rješenje koje uvelike pridonosi smanjenju troškova proizvodnje. Svaka država koja proizvodi biodizel ima "cluster" za proizvodnju takva goriva. Ti se "clusteri" temelje

prije svega na potrebama pojedine države, korištenju različitih sirovina, prerađivačima te na kraju na potrebama samih korisnika. Tako se svaka država prilagođava vlastitoj postojećoj infrastrukturi, mogućnostima primarne proizvodnje sirovina, prerađivačkim kapacitetima te samim potrošačima, kako biodizela, tako i njegovih nusproizvoda (Türk, 1997.).

“Cluster” je koncipiran tako da proizvođač biodizela kao nosilac proizvodnje može određen dio biodizela vraćati proizvođačima uljane repice za njihove vlastite potrebe, dok se preostali dio plasira na tržište. Pogača ili sačma plasira se jednim dijelom na tržište, a djelomično se vraća do poljoprivrednih proizvođača, ovisno o njihovoj stočarskoj proizvodnji. Na slici 1 shematski je prikazan “cluster” proizvodnje biodizela.



Slika 1. “Cluster” proizvodnje biodizela

Najvažniji nusproizvodi proizvodnje biodizela iz sjemenki uljane repice su pogača, dobivena nakon postupka hladnog prešanja sjemenki (preporučenog u proizvodnji biodizela), te glicerol i kalijeva sol, dobiveni nakon esterifikacije sirovog ulja u metilni

ester (biodizel). Masena bilanca proizvodnje biodizela pokazuje da se iz 3 t sjemenki "00" kultivara uljane repice proizvede najmanje 1 t biodizela i približno 1.800 kg pogače, 120 kg glicerola te 1,5 kg kalijeve soli. Ako se ostvari potrebna proizvodnja biodizela iz uljane repice uzgojene u RH, a za zadovoljenje naših potreba za tim biogorivom, u 2010. god. će ostati 144.641 t te u 2020. god. 503.100 t navedenih nusproizvoda. Osim toga, u masenu bilancu proizvodnje sjemenki uljane repice nakon žetve uključuje se i približno 7,4 t raspoložive slame, što znači da bi raspoloživa količina slame u 2010. god. iznosila približno 549.413 t, a u 2020. god. 1.911.000 t. Upravo je glavni cilj proizvodnje biodizela korištenje navedenih nusproizvoda u svrhu ostvarivanja veće rentabilnosti i ekonomičnosti ove proizvodnje.

Pogača je proizvod dobiven tještenjem (hidraulički ili mehanički) tehnički pripremljene sjemenke uljane repice u proizvodnji sirovog ulja, kao sirovine za daljnju proizvodnju biodizela. Pogača sadržava određene količine hranjivih tvari i stoga služi kao odlična hrana za životinje. Hranjive tvari u pogačama uglavnom su bjelančevine i manje količine ugljikohidrata i ulja. Tako pogača uljane repice sadrži 35-40 % sirovih bjelančevina vrlo povoljnoga aminokiselinskoga sastava za krmne smjese. Smanjen je sadržaj glukozinolata s 150 $\mu\text{mol/g}$ na današnjih 8-12 $\mu\text{mol/g}$ (Mustapić i sur., 1994.). Sukladno povećanju proizvodnje biodizela u Hrvatskoj (2010. god. - 74.750 t), povećat će se i proizvodnja pogače i procjenjuje se da će u 2010. god. iznositi približno 134.550 t do čak 468.000 t u 2020. god.

U procesu esterifikacije tehnički glicerol je nusproizvod koji nastaje zajedno s metilnim esterom iz djelovanja reakcije triglicerida i metanola, s čistoćom maksimalno 85 %, a tek s određenom čistoćom može se prodati kemijskoj industriji. Put i način proizvodnje kemijski čistog glicerola dosta je kompliciran, te zbog toga i skup, što znači da je za manja postrojenja proizvodnja kemijski čistog glicerola neekonomična. Iz tog razloga glicerol je najjednostavnije spaljivati u svrhu proizvodnje toplinske energije ili ga prije briketiranja miješati u šumske ili poljoprivredne biomase, a u svrhu dobivanja kvalitetnijeg krutog goriva za ogrjev.

Pri esterifikaciji ulja u metilni ester (biodizel) kao nusproizvod pojavljuje se kalijeva sol. Kako odlaganje kalijeve soli, koja ostaje u suvišku nakon tehnološkog procesa proizvodnje biodizela, nije preporučljiva niti ekonomski isplativa, istu je najbolje sanirati u bioplinskom postrojenju. Osim ekološke koristi sanacije kalijeve soli, na taj način se omogućava bolja fermentacija supstrata, kao i bolja proizvodnja bioplina.

U biljnoj proizvodnji uljane repice u svrhu proizvodnje biodizela, uz sjemenku kao željeni proizvod, dobiva se i slama kao nusproizvod. Skupljanjem biomase osiromašuje se tlo koje treba obnavljati humusom pa zato treba količinu skupljene biomase uskladiti s potrebama tla za njegovu obnovu. Uvažavajući potrebu vraćanja određene količine slame

u tlo, još uvijek ostaje znatna količina slame koju je moguće koristiti za proizvodnju energije. Slama uljane repice ima vrlo slična svojstva i gorivu vrijednost kao i ostaci pšenice ili kukuruza. Ložišta za biomasu danas su toliko usavršena da možemo slobodno reći kako je loženje biomase jednako loženju ugljena ili tekućih goriva. Za korištenje slame kao goriva, dolazi u obzir samo relativno suha slama koja se lako prikuplja. Dobro je prije skupljanja slamu pustiti da se posuši na polju nekoliko sunčanih dana jer je tada lakša, a bale se bolje skladište .

Uljana repica cvate oko 20 dana, uglavnom u travnju, i jedna je od najvažnijih pretpaša, pa se mnogi pčelari, koji raspolažu pokretnim pčelinjacima, sele na repičina polja. Seljenje košnica na repičina polja oslobađa pčelara brige i troškova zbog podražajnog prihranjivanja. Ako za cvatnje posluži lijepo vrijeme, pčele mogu s uljane repice sabrati pune košnice meda, čak do 50-60 kg/ha meda. Med od uljane repice je svijetložut, vrlo brzo se kristalizira i poprima sivkastu boju, a okus mu je poput repičina ulja pa ne pripada kvalitetnim vrstama meda (Banožić, 1997.).

Dosadašnja iskustva pokazuju da je takav, decentralizirani oblik proizvodnje biodizela, primjereniji za domaću poljoprivrednu proizvodnju od centraliziranog zbog uštede transportnih troškova za uljanu repicu i bliske veze s proizvodnjom stočne hrane zbog korištenje pogače. Pokretanje takve proizvodnje pruža znatne mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta te tako može imati značajan utjecaj na lokalno i nacionalno gospodarstvo. Otvaranje novih radnih mjesta, osobito u ruralnim područjima izvan velikih gradova, što ovakav “cluster” proizvodnje potiče, jedan je od imperativa hrvatske gospodarske i socijalne politike (Voća i sur., 2007.).

Upravo je jačanje privatnoga sektora u ruralnim područjima, u Republici Hrvatskoj, vezano uz jačanje energetskega sustava koji će imati najveću ulogu u ostvarivanju “cluster” proizvodnje biodizela.

Osim izravnog utjecaja na zapošljavanje, proizvodnja i korištenje biodizela ima cijeli niz drugih gospodarsko-socijalnih prednosti i pozitivnih učinaka, a to su povećani prihodi, obrazovanje, zdravlje ljudi i podrška razvitku gospodarstva. U tehnološkom lancu proizvodnje biodizela pojavljuju se aktivnosti koje omogućuju dodatno zapošljavanje i otvaranje novih radnih mjesta. Te aktivnosti obuhvaćaju proizvodnju opreme i uređaja za proizvodnju uljane repice, sirovog ulja i na kraju samog biodizela. Tako se dodatno zapošljavanje temelji na ulaganju dobiti proizvodnje biodizela u novu opremu i tehnologiju za unapređenje vlastite proizvodnje te na investiranje u opremu i postrojenja.

Još značajnije bi bilo angažiranje znatnih obradivih poljoprivrednih površina koje se danas u Hrvatskoj ne koriste. Time bi se dodatno pridonijelo razvitku sela, ruralnih

područja i područja od posebne državne skrbi. Osim toga, uzgoj uljarica, a osobito uljane repice, omogućava uvođenje “treće” kulture (osim pšenice i kukuruza) kojom bi se osigurao dodatni i sigurniji prihod poljoprivrednim proizvođačima u Hrvatskoj, omogućilo bolje iskorištavanje mehanizacije te povećalo rentabilnost poljoprivredne proizvodnje.

Zaključak

Dosadašnje aktivnosti i dogovori u Republici Hrvatskoj ujednačili su opća gledišta o tom energentu, koja se mogu sažeti na:

Hrvatska mora formulirati svoju “cluster” politiku razvoja na tom energentu u skladu sa svojim specifičnostima, a vezano za politiku prema vlastitoj poljoprivredi, turizmu i zaštiti okoliša.

Treba odmah snimiti (identificirati) sve ekonomske, političke i socijalne efekte (cost - benefit) u proizvodnom “clusteru” biodizela, od poljoprivrede do benzinske crpke, s posebnim naglaskom na segmentaciju tržišta proizvoda i nusproizvoda te sirovinske osnove.

Professional paper

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM OIL SEED RAPE IN CROATIA

Abstract

Because of favourable climatic conditions Croatia has significant potential in biodiesel production from oilseed rape. Expected economic, social and ecological benefits from biodiesel production on the national level, need to be attained through creation of production of this fuel from domestic raw material. Increasingly demanding ecological standards as well as the obligation to reduce greenhouse effect gas emission have given a powerful boost to production and usage of biodiesel in European countries. Special emphasis in the process of biodiesel production, with the aim of attaining greater profit, is given to the usage of all by-products e.g. cake, glycerol and straw. If biodiesel and all by-products are produced and used in agricultural production systems, then energy independence of production is achieved, certainty of energy source supplying, independence on raw material market and possibility of bio-organic food production.

Key words: *biodiesel, agricultural production, oilseed rape.*

Literatura

- Banožić, S. (1997).** Uljana repica - značajna paša, Časopis “Gospodarski list”, br. 7./97., Zagreb.
Baraka, L. (2008). Biodizel - regulativa i smjerovi proizvodnje, Časopis EGE - energetika, gospodarstvo, ekologija, etika, Br. 2., 152-155

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)

Državni zavod za statistiku RH (2004). Statistički ljetopis, Zagreb.

European Biodiesel Bord (2006): EU biodiesel production growth hits record high in 2005., Bruxelles.

Kraßing, G.; Sams, Th. (1995). Rapsmethylester als Dieselmotoren - Kraftstoff, Österreichische Ingenieur - und Architekten, Zeitschrift 54, Austrija.

Krička, T.; Tomić, F.; Voća, N.; Jukić, Ž.; Janušić, V.; Matin, A. (2007). Proizvodnja obnovljivih izvora energije u EU, Zbornik radova znanstvenog skupa Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 9-16.

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (2005). Energija u Hrvatskoj - Godišnji energetski pregled, Zagreb.

Mittelbach, M., Remschmidt, C (2005). Biodiesel, The Comprehensive Handbook, Graz - Austria.

Mustapić, Z.; Pospšil, M.; Kunsten, B. (1994). Mogućnosti korištenja sačme uljane repice novih "00"- kultivara u hranidbi stoke, Poljoprivredne aktualnosti, Vol. 30, br.3.-4.

Mustapić, Z.; Pospšil, M. (1995). Kakvoća ulja i sačme novih "00"- kultivara uljane repice, XI. Međunarodno savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja, Zbornik radova, Stubičke Toplice.

RFA (2007). World biodiesel production, Renewable Fuels Association, USA.

Voća, N.; Krička, T.; Jukić, Ž.; Janušić, V.; Matin A. (2007). Proizvodnja biodizelskoga goriva u sustavima održive poljoprivrede, Zbornik radova znanstvenog skupa Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 135-144.

Türk. R. (1997). Dezentrale Biodieselanlagen. Energie Pflanzen. II./97., Njemačka.



poljoprivredna ljekarna

TALAN TRADE

d.o.o.

stočna hrana
poljomehanizacija
sredstva za zaštitu bilja
sjemenski i sadni materijal
umjetna gnojiva

-SUDOVIČINA, Varazdinska 26. tel.042/673-078 -KAPELA podr. 1a. tel.042/840-755
-ČUKOVEC, Glavna 40. tel.042/848-272 -SIGETEC L., A.Šenoa 30 tel.042/816-202