بسم الله الرحمن الرحیم

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

موضوع:

جداسازی و تخلیص بیودیزل با استفاده از راکتور غشایی

استاد راهنما:

دکتراحمد رحیم پور

استاد مشاور:

دکتر محسن جهانشاهی

دانشجو:

مینا قندهاری یوسفی

دیماه۱۳۹۲

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

موضوع:

جداسازی و تخلیص بیودیزل با استفاده از راکتور غشایی

استاد راهنما:

دکتراحمد رحیم پور

استاد مشاور:

دکتر محسن جهانشاهی

دانشجو:

مینا قندهاری یوسفی

دیماه۱۳۹۲

تقدیم به عزیزانی که:

در تمام عرصه های زندگی یار و یاوری بی چشم داشت بـرای مـن بودنـد و گرمـای وجودشـان همواره مایه ی دلگرمی من است.

تقدیم به خانواده عزیزم

از زحمات بی دریغ و راهنمایی های اساتید گرامی ام جناب آقای دکتر رحیم پور و جناب آقـای دکتر جهانشاهی که در انجام این پروژه مرا راهنمایی نمودند کمال تشکر و قدردانی دارم.

چکیده

فرایند تولید بیودیزل به عنوان سوخت پاک شامل دو یا سه مرحله واکنش متوالی به همراه جداسازی و تخلیص است. فناوری های مرسوم تخلیص و جداسازی بیودیزل مشکلاتی نظیر مصرف مقادیر زیاد آب و تولید حجم زیادی پساب را به همراه دارند. امروزه کاربرد فناوری غشایی جهت تخلیص بیودیزل اهمیت یافته است. در این تحقیق از فیلتراسیون غشایی جهت تخلیص بیودیزل و تولید محصولی با بازده بالا استفاده شده است. این تحقیق همچنین در جهت مطالعه ی اثر غشاءهای مختلف بر روی تخلیص بیودیزل حاصل از روغن کانولا و متانول در فرایند تبادل استری بازی بررسی شده و به همین منظور۴ نوع غشاء مختلف ساخته شده اند. پلی اتر سولفون سولفونه شده(SPES) و محلول نفیون برای اصلاح توده ای در محلول قالبی سنتز غشاء مورد استفاده قرار گرفتند. در نوع اول نفیون درون محلول قالبی سنتز غشای پلی سولفون با غلظت های ۰، ۱، ۳، ۵ درصد وزنی اضافه شده است. نتایج حاکی از آن است که غشای اصلاح شده دارای ۱٪ محلول نفیونی بازده بهتری نسبت به سایر غلظت ها دارد. در نوع دوم غشای ترکیبی PES/SPES با افزودن پلی اتر سولفون سولفونه شده (SPES) با غلظت های متغیر (۰، ۳، ۵، ۱۰) درون محلول قالبی ساخته می شود. نتایج نشان می دهد که بازده با افزودن SPES درون غشای ترکیبی افزایش می یابد در حالیکه شار بیودیزل راکتور غشایی تغییر چندانی نمی کند. نوع سوم غشای ترکیبی PES/MWCNTs است که با افزودن نانولوله های کربنی عامل دار شده درون محلول قالبی سنتز غشاء با غلظت های ۰، ۰/۰۵، ۰/۵، ۱، ۲ درصد وزنی ساخته شده است.برای این غشاهای ترکیبی ، شار بیودیزل با افزودن MWCNTs افزایش می یابد در حالیکه بازده آن تغییر چندانی نمی کند. در نوع چهارم سطح غشای پلی وینیلیدین فلوراید (PVDF) تجاری با استفاده از محلول نفیونی ۵٪ برای آبگریزی بیشتر اصلاح گردیده است. به همین منظور غشاهای PVDF در محلول نفیونی برای زمان های غوطه وری مختلف (۰، ۳، ۵، ۷، ۱۰ دقیقه) غوطه ور می

شود. بازده تولید بیودیزل با افزایش زمان غوطه وری تا ۱۰ دقیقه افـزایش مـی یابـد درحالیکـه شـار بیودیزل کاهش می یابد.

واژه های کلیدی: سوخت، بیودیزل، تبادل استری، راکتور غشایی، بازده، سنتز و اصلاح غشاء

بسمه تعالی

فهرست

عنوان ..... صفحه

فصل اول (مقدمه) ۱

۱-۱- بیودیزل چیست ۲

۱-۲- ضرورت تولید بیودیزل ۳

۱-۳- ویژگی های سوخت بیودیزل و مقایسه آن با سوخت دیزل ۳

۱-۴- بازار و ظرفیت تولید بیودیزل ۶

۱-۵- مواد اولیه تولید بیودیزل ۷

۱-۶- ترکیب شیمیایی مواد اولیه ۸

۱-۷- فرایندهای تولید بیودیزل ۱۰

۱-۷-۱- رقیق سازی و اختلاط با روغن ۱۱

۱-۷-۲- تجزیه حرارتی ۱۲

۱-۷-۳- میکروامولوسیون ۱۲

۱-۷-۴- تبادل استری ۱۳

۱-۷-۴-۱- کاتالیست بازی و مکانیزم واکنش تبادل استری بازی ۱۶

۱-۷-۴-۲-کاتالیست اسیدی ۱۸

۱-۷-۴-۳- کاتالیست های هتروژن ۱۸

۱-۷-۴-۴- کاتالیست آنزیمی ۱۹

۱-۷-۴-۵- متانول فوق بحرانی ۱۹

۱-۸- اثر آب و FFA ۲۰

۱-۹- فرایندهای تخلیص بیودیزل ۲۲

۱-۹-۱- فرایند شست و شوی تر بیودیزل ۲۳

۱-۹-۲- فرایند شست و شو خشک ۲۳

۱-۹-۳- فرایند غشایی جهت تخلیص بیودیزل ۲۴

۱-۱۰- راکتور غشایی ۲۵

۱-۱۰-۱- ضرورت استفاده از راکتور غشایی ۲۵

۱-۱۰-۲- قاعده ی جداسازی در راکتور غشایی ۲۶

۱-۱۱- غشاء ۲۷

۱-۱۱-۱- مفهوم غشاء ۲۷

۱-۱۱-۲- تقسیم بندی غشاها ۲۸

۱-۱۱-۲-۱- تقسیم بندی بر اساس مکانیسم حاکم بر جداسازی ۲۸

۱-۱۱-۲-۲- تقسیم بندی بر اساس جنس ۲۸

۱-۱۱-۲-۲-۱- غشاهای آلی ۲۸

۱-۱۱-۲-۲-۲-غشاهای غیر آلی ۲۹
۱-۱۱-۲-۳- تقسیم بندی غشاء ها براساس تقارن ساختاری ۳۰
۱-۱۱-۳- روش ساخت غشاء ۳۲
۱-۱۱-۳-۱- روش تغییر فاز ۳۲
۱-۱۲- مروری بر پژوهش های انجام شده ۳۵
۱-۱۳- هدف از تحقیق ۳۹
فصل دوم (مواد و روش ها) ۴۰
۲-۱- مواد مصرفی مورد نیاز ۴۱
۲-۲- تجهیزات مورد نیاز ۴۲
۲-۳- روش ساخت و اصلاح غشاء ۴۳
۲-۳-۱- روش آماده سازی محلول قالبی جهت سنتز غشای ترکیبی PES/SPES ۴۳
۲-۳-۲- روش آماده سازی محلول قالبی برای ساخت غشای ترکیبی PSf/Nafion ۴۴
۲-۳-۳- اصلاح سطح غشاء PVDF توسط محلول نفیون ۴۵
۲-۴- سیستم راکتور مورد استفاده ۴۶
۲-۵- سنتز بیودیزل ۴۷
۲-۶- ارزیابی عملکرد غشاء ۴۸
۲-۷- آنالیز بیودیزل جهت محاسبه بازده ۴۹
فصل سوم(نتایج و بحث) ۵۱
۳-۱- مقدمه ۵۲
۳-۲- غشای ترکیبیPES/MWCNTs ۵۲
۳-۲-۱- خصوصیات غشایPES/MWCNTs ۵۳
۳-۲-۲- نتایج عملکرد غشایPES/MWCNTS ۵۳
۳-۳- غشای ترکیبی PSf/Nafion ۵۵
۳-۳-۱-آنالیز طیف سنجی مادون قرمز FT-IR ۵۵
۳-۳-۲- آنالیز SEM ۵۷
۳-۳-۳- آنالیزAFM ۵۹
۳-۳-۴- زاویه‌ی تماس ۶۱
۳-۳-۵- نتایج حاصل از عملکرد غشاء در تولید و تخلیص بیودیزل ۶۲
۳-۴-غشای ترکیبیPES/SPES ۶۵
۳-۴-۱- آنالیز زاویه تماس ۶۵
۳-۴-۲- آنالیز SEM ۶۶
۳-۴-۳- آنالیز AFM ۶۸
۳-۴-۴- نتایج عملکردغشای PES/SPES در تولید و تخلیص بیودیزل ۶۹
۳-۴-۵- کارایی غشاء در مدت زمان های طولانی و بررسی گرفتگی ۷۰
۳-۵-اصلاح سطح غشایPVDF ۷۲
۳-۵-۱- آنالیز طیف سنجی مادون قرمزFT-IR ۷۲
۳-۵-۲- زاویه تماس ۷۴

۳-۵-۳- آنالیز SEM ۷۵
۳-۵-۴- آنالیز AFM ۷۶
۳-۵-۵- نتایج عملکرد غشای PVDF اصلاح شده ۷۸
نتیجه گیری ۸۰
پیشنهادات ۸۱
مراجع ۸۲

فهرست جداول

عنوان ..... صفحه
جدول ۱-۱ مقایسه خصوصیات بیودیزل نسبت به سوخت دیزل ۴
جدول ۱-۲ پتانسیل و هزینه بیودیزل تجاری تولیدی در کشورهای مختلف ۶
جدول ۱-۳ ساختار مولکول های گلیسرید ۸
جدول۱-۴ ساختار شیمیایی اسید چرب های رایج ۹
جدول ۱-۵ توزیع اسید چرب در برخی مواد اولیه تولید بیودیزل ۹
جدول ۱-۶ مقایسه تکنولوژی های اصلی تولید بیودیزل ۱۱
جدول ۱-۷ مقایسه کاتالیست های مختلف باتوجه به پارامترهای اثرگذار در واکنش ترانس استریفیکاسیون ۱۵
جدول ۱-۸ مقایسه تکنیک های تخلیص بیودیزل ۲۵
جدول ۱-۹ تقسیم بندی غشاء براساس مکانیسم حاکم بر جداسازی ۲۸
جدول ۱-۱۰ مقایسه غشاهای آلی و پلیمری ۳۰
جدول ۲-۱ مواد مصرفی ۴۱
جدول ۲-۲ تجهیزات مورد نیاز ۴۲
جدول ۲-۳ ترکیبات محلول قالبیPES/SPES ۴۳
جدول ۲-۴ ترکیبات محلول قالبی برای آماده سازی غشای ترکیبیPSf/nafion ۴۴
جدول ۲-۵ اجزای سازنده روغن کانولا ۴۷
جدول ۲-۶ شرایط عملیاتی آنالیز GC ۵۰
جدول۳-۱ پارامتر های زبری سطح غشای ترکیبی پلی سولفون و درصدهای مختلف نفیون ۶۱
جدول ۳-۲ پارامتر های زبری سطح غشای ترکیبی PES/SPES ۶۹
جدول ۳-۳ پارامترهای زبری سطح غشایPVDF و غشایPVDF اصلاح شده ۷۷

فهرست اشکال

عنوان ..... صفحه
شکل ۱-۱ هزینه کلی تولید بیودیزل ۷
شکل ۱-۲ شماتیک واکنش تبادل استری تری گلیسریدها به بیودیزل ۱۳
شکل ۱-۳ واکنش کلی برای تبادل استری تری گلیسریدها ۱۴
شکل ۱-۴ مکانیسم واکنش تبادل استری اسیدی ۱۸
شکل ۱-۵ واکنش هیدرولیز متیل استر به FFA ۲۰
شکل ۱-۶ هیدرولیز تری گلیسرید ها به فرم دی گلیسرید و FFA ۲۰
شکل ۱-۷ تشکیل صابون در حضور اولئیک اسید ۲۱
شکل ۱-۸ جداسازی روغن واکنش نداده از مخلوط واکنش در راکتور غشایی ۲۷
شکل ۱-۹ ساختار غشاهای متقارن و نامتقارن ۳۲
شکل ۲-۱ مراحل ساخت غشاء به روش تغییر فاز ۴۵
شکل ۲-۲ راکتور مورد استفاده ۴۶
شکل ۲-۳ تصاویر بیودیزل تولیدی ۴۸
شکل ۳-۱ شار خروجی بیودیزل تولیدی در فشار ۳ بار ۵۴
شکل ۳-۲ شار نرمال هگزان در فشار ۳ بار ۵۴
شکل ۳-۳ بازده بیودیزل تولیدی با استفاده از غشای PES/MWCNTs ۵۵
شکل ۳-۴ طیف FTIR غشای پلی سولفون خالص ۵۶
شکل ۳-۵ طیف FTIR غشای ترکیبی پلی سولفون و ۵٪ نفیون ۵۷
شکل ۳-۶ تصاویر SEM از سطح مقطع غشای ترکیبی پلی سولفون و درصدهای مختلف نفیون ۵۸
شکل ۳-۷ تصاویر SEM از سطح رویی غشاء e-پلی سولفون خالص f- دارای ۳٪ نفیون ۵۹
شکل ۳-۸ تصاویرسه بعدی AFM غشای ترکیبی پلی سولفون و درصدهای مختلف نفیون ۶۰
شکل ۳-۹ اثر غلظت نفیون بر روی زاویه ی تماس غشاء ۶۲
شکل ۳-۱۰ نمودار فلاکس بیودیزل خروجی بر اساس غلظت نفیون ۶۳
شکل ۳-۱۱ بازده تولید بیودیزل با استفاده از غشای PSf/Nafion ۶۴
شکل ۳-۱۲ اثر غلظت SPES بر روی زاویه تماس سطح غشاء ۶۵
شکل ۳-۱۳ تصاویر SEM سطح مقطع غشای ترکیبی PES/SPES ۶۷
شکل ۳-۱۴ تصاویر SEM سطح رویی غشای ترکیبی PES/SPES ۶۷
شکل ۳-۱۵ تصاویر AFM سطح غشای ترکیبی PES/SPES ۶۸
شکل ۳-۱۶ نمودار فلاکس بیودیزل بر اساس غلظت SPES ۷۰
شکل ۳-۱۷ نمودار بازده بیودیزل بر اساس غلظت SPES ۷۰

شکل ۳-۱۸ نمودار شار بیودیزل خروجی بر حسب زمان در غلظت های مختلف SPES ۷۱
شکل ۳-۱۹ نمودار درصد کاهش فلاکس بیودیزل برای غشای PES/SPES ۷۱
شکل ۳-۲۰ تصاویر FTIR غشای PVDF ۷۳
شکل ۳-۲۱ تصاویر FTIR غشای PVDF اصلاح شده ۷۳
شکل ۳-۲۲ اثر زمان غوطه وری در محلول نفیونی بر روی زاویه سطح غشای PVDF اصلاح شده ۷۴
شکل ۳-۲۳ تصاویر SEM سطح مقطع غشای PVDF و غشای PVDF اصلاح شده ۷۵
شکل ۳-۲۴ تصاویر SEM سطح رویی غشای PVDF و غشای PVDF اصلاح شده ۷۶
شکل ۳-۲۵ تصاویر AFM سطح غشای PVDF و غشای PVDF اصلاح شده ۷۷
شکل ۳-۲۶ نمودار شار بیودیزل خروجی برحسب زمان غوطه وری در محلول نفیونی ۷۸
شکل ۳-۲۷ بازده بیودیزل بر حسب زمان غوطه وری در محلول نفیونی ۷۹

فصل اول

مقدمه

۱-۱- بیودیزل چیست؟

بیودیزل سوختی پاک و تجدید پذیر است که از منابع تجدید پذیر مانند روغن گیاهی، چربی حیوانی، جلبک بدست می آید. روغن های گیاهی و چربی های حیوانی که منابع عمده ی تری گلیسرید هستند با الکل اضافی درحضور یک کاتالیست مناسب واکنش می دهند و تولید آلکیل استر اسید چرب[1] و گلیسرول می کنند. آلکیل استر اسید چرب که محصول اصلی این فرایند است به نام بیودیزل شناخته می شود. گلیسرول یک محصول جانبی مهم این فرایند به شمار می آید و به عنوان ماده اولیه در صنایع لوازم آرایشی به کار می رود یا برای تولید گرما سوزانده می شود[۱،۲].

بیودیزل در مقایسه با سوخت دیزل نشر سولفور، ترکیبات آروماتیک، هیدروکربن های نسوخته و ترکیبات سمی کمتری دارد. این سوخت دوستدار محیط زیست است و آلودگی کمتری نسبت به سوخت دیزل ایجاد می کند به همین علت سوخت پاک نامیده می شود. بیودیزل عدد ستان و نقطه اشتعال[2] بالاتری دارد و بدون نیاز به تغییرات زیاد در موتور دیزل قابل استفاده است[۳-۵]. در ضمن بیودیزل دارای نقطه اشتعال بالا است که فراریت پایین آن را به همراه دارد در نتیجه حمل و نقل و ذخیره سازی آن به سهولت امکان پذیر است. این سوخت دارای خاصیت روانکاری بالا است که منجر به کاهش فرسودگی موتور و افزایش طول عمر تجهیزات سوخت رسانی اتوموبیل می شود. به همین دلیل جایگزین مناسبی برای سوخت دیزل مرسوم به شمار می آید[۲].

این سوخت در وسایل نقلیه یا در سیستم گرمایشی ساختمان ها و ... استفاده می شود بی آنکه نیازمند تغییر چندانی در موتور و تجهیزات مربوطه باشد در صورتیکه سوخت های جایگزین دیگر نیازمند تجهیزات جدید هستند.

---

[1]. Fatty Acid alkyl Esters
[2]. Flash point

۱-۲- ضرورت تولید بیودیزل

کاربرد انرژی یک نیاز بنیادی برای زندگی بشر است. نیاز بـه انـرژی در بخـش هـای مختلـف زنـدگی نظیـر صنعت، تولید غذا و محصولات کشاورزی و همچنین در بخش حمل و نقل و تولید الکتریسیته به چشـم مـی خورد. بخش عظیمی از انرژی جهان از سوخت های فسیلی تامین می شود. امروزه نیاز به انرژی رو به افزایش است و این افزایش تقاضای انرژی منجر به افزایش قیمـت سـوخت هـای فسـیلی و کـاهش ذخـایر آن مـی شود[۵،۶]. محدود بودن این منابع و افزایش تقاضای انرژی، افزایش قیمت نفت، نگرانی های جهانی ناشـی از نشر گازهای گلخانه ای، آلودگی های زیست محیطی و کاهش سریع منابع سوخت های فسـیلی فاکتورهـای کلیدی عمده ای هستند که منجر به جست و جوی منابع جایگزینی برای انرژی می شوند[۲].

در میان سوخت های جایگزین نفت و مشتقات آن، بیودیزل به دلایلی نظیـر تجدیـد پـذیر بـودن و داشـتن خصوصیاتی مشابه سوخت دیزل جذاب به نظر می رسد[۴،۵].

۱-۳- ویژگی های سوخت بیودیزل و مقایسه آن با سوخت دیزل

بیودیزل سوختی جایگزین سوخت دیزل نفتی به شمار می آید. این سوخت همانند سوخت دیـزل در موتـور های احتراق تراکمی به کار می رود. تجاری شدن بیودیزل در بسیاری از کشورها ی جهان تحت اسـتانداردها صورت می گیرد تا کیفیت بالای محصول را تضمین کنند. استاندارد امریکـایی ASTM D6751 و اسـتاندارد اروپایی EN ۱۴۲۱۴ استانداردهای بیودیزل هستند و خصوصیات سوخت شامل دانسیته، ویسـکوزیته، ارزش یونی، ارزش اسیدی، نقطه ابری شدن[1]، فراریت و ... را ارائه می کنند. در جدول ۱-۱ خصوصیات بیودیزل بـا سوخت دیزل مرسوم مقایسه شده است.

[1]. Cloud point

جدول ۱-۱ مقایسه خصوصیات بیودیزل نسبت به سوخت دیزل[۸]

ویژگی	دیزل	بیودیزل
استاندارد	ASTM D975	ASTM D6751
ترکیبات	HC[1] (C10–C21)	FAME[2] (C12–C22)
ویسکوزیته(mm^2/s)در $313K^\circ$	۴/۱-۱/۹	۶-۱/۹
چگالی نسبی (g/ml)	۰/۸۵	۰/۸۸
نقطه اشتعال(K°)	۳۵۳-۳۳۳	۴۴۳-۳۷۳
نقطه ابری شدن(K°)	۲۷۸-۲۵۸	۲۸۵-۲۷۰
نقطه ریزش[3](K°)	۲۵۸-۲۳۸	۲۸۹-۲۸۵
درصد حجمی آب	۰/۰۵	۰/۰۵
درصد وزنی کربن	۸۷	۷۷
درصد وزنی هیدروزن	۱۳	۱۲
درصد وزنی اکسیژن	۰	۱۱
درصد وزنی سولفور	۰/۰۵	۰/۰۵
عدد ستان	۵۵-۴۰	۶۰-۴۸
HFRR[4](µm)	۶۸۵	۳۱۴
BOCLE scuff[5] (g)	۳۶۰۰	۷۰۰۰<

[1].Hydrocarbons
[2]. Fatty acid methyl esters
[3]. Pour point
[4]. High frequency reciprocating rig
[5]. Ball-on-cylinder lubricity evaluator.

از مزایای بیودیزل به عنوان جایگزین سوخت دیزل می توان به قابلیت انتقال و سبکی آن، در دسترس بودن، تجدیدپذیری، تجزیه پذیری، بازده احتراق بالا و عدد ستان و نقطه اشتعال بالا اشاره کرد[۸]. همچنین بیودیزل بازار را برای تولید افزون روغن های گیاهی و چربی مهیا می کند و وابستگی واردات نفت کشور را کاهش می دهد، گرچه نمی تواند آن را به طور کامل حذف کند. این سوخت نقش مهمی در کاهش گرمای جهانی ایفا می کند.

از معایب آن می توان قیمت بالای آن، ویسکوزیته بالا نسبت به سوخت دیزل، درصد انرژی پایین، نقطه ابری شدن بالاتر، نقطه ریزش بالاتر، گرفتگی انژکتور، فرسودگی موتور، افزایش نشر اکسید نیتروژن، سرعت و قدرت کمتر موتور و همچنین آلودگی مواد اولیه نظیر حضور آب و اسید چرب آزاد اشاره کرد. همچنین ناخالصیهای موجود در محصولات نهایی از جمله متانول، گلیسرول آزاد و صابون منجر به پیچیده شدن فرایند جداسازی می شوند و افزایش هزینه تولید بیودیزل را به همراه دارند[۵].

بیودیزل به صورت خالص و یا به صورت مخلوط با سوخت دیزل در ترکیب درصدهای مختلف جهت استفاده در موتورهای دیزل به کار می رود. رایج ترین مخلوطهای بیودیزل B2(۲٪ بیودیزل و ۹۸٪ دیزل نفتی)، B5 (۵٪ بیودیزل و ۹۵٪ دیزل)، B20(۲۰٪ بیودیزل و ۸۰٪ دیزل نفتی) نامیده می شوند. معایب تکنیکی کاربرد مخلوط بیودیزل و دیزل نفتی شامل مشکلاتی نظیر یخ زدگی در هوای سرد، کاهش دانسیته انرژی و تخریب سوخت در زمان های طولانی است.

مخلوط های بیودیزل تا B20 می توانند در همه تجهیزات دیزل استفاده شوند و قابلیت ذخیره سازی بیشتری دارند. این مخلوط های درصد پایین نیازمند تغییر در موتور نیستند. مخلوط های بالاتر و B100 که همان بیودیزل خالص است ممکن است به اصلاح اندکی در موتور نیاز داشته باشند و ذخیره سازی B100 نیازمند به کارگیری مدیریت ویژه ای است[۸].

۱-۴- بازار و ظرفیت تولید بیودیزل

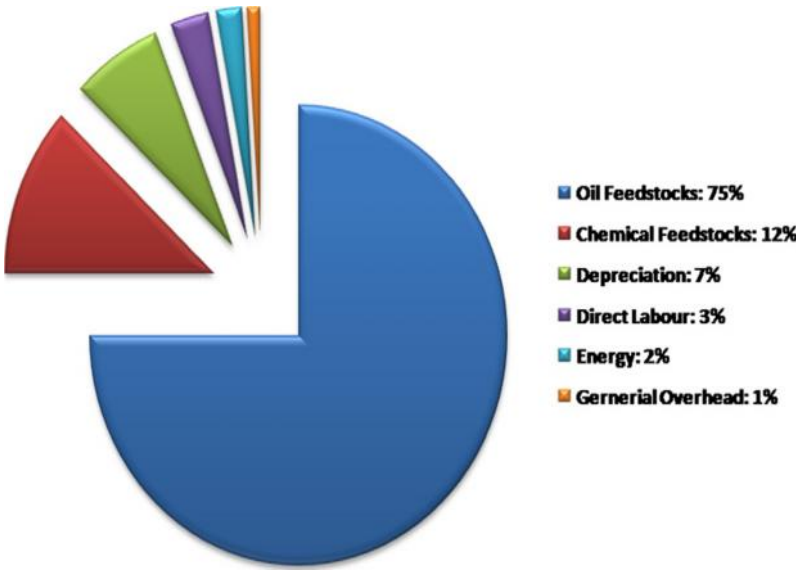
امروزه سوخت های جایگزین سوخت های فسیلی بازار خوبی داشته و پتانسیل استفاده از آنها در سال های آتی در حال افزایش است. بیودیزل در میان انواع سوخت های جایگزین مطرح شده به سبب دارا بودن منابع تجدیدپذیر مختلف مانند روغن های بازیافتی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. متولی تولید بیودیزل اتحادیه اروپا بوده که با اهداف مختلفی از قبیل افزایش فرایند کربن زدایی از سوخت ها در سامانه های حمل و نقل، کاهش انتشار گازهای خطرناک که گرم شدن کره زمین را به همراه دارند، فراهم نمودن فرصت های بیشتر جهت توسعه طرح جایگزینی سوخت های فسیلی با منابع محدود به تولید بیودیزل اقدام کردند. در حال حاضر بیودیزل در کشورهای ایالت متحده آمریکا، مالزی، اندونزی، برزیل، آلمان، فرانسه، ایتالیا و سایر کشورهای اروپایی تولید می شود. جدول ۱-۲ میزان و هزینه تولید بیودیزل را در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۰ نشان می دهد. بیودیزل پتانسیل بالایی برای جایگزینی انرژی در آینده دارد[۸،۹].

جدول۱-۲ پتانسیل و هزینه بیودیزل تجاری تولیدی در کشورهای مختلف[۸]

کشور	پتانسیل تولید بیودیزل (میلیون لیتر)	هزینه تولید(دلار بر لیتر)
مالزی	۱۴۵۴۰	۰/۵۳
اندونزی	۷۵۹۵	۰/۴۹
آرژانتین	۵۲۵۵	۰/۶۲
ایالت متحده	۳۲۱۲	۰/۷۰
برزیل	۲۵۶۷	۰/۶۲
هلند	۲۴۹۶	۰/۷۵
آلمان	۲۰۲۴	۰/۷۹
فیلیپین	۱۲۳۴	۰/۵۳
بلژیک	۱۲۱۳	۰/۷۸
اسپانیا	۱۰۷۳	۱/۷۱

۱-۵- مواد اولیه تولید بیودیزل

بیودیزل از چربی ها و روغن های گیاهی متنوعی تولید می شود. مواد اولیه تولید بیودیزل به شرایط آب و هوایی، نوع خاک منطقه و دسترس پذیری بستگی دارد. مواد اولیه مرسوم تولید بیودیزل، روغن پنبه دانه، روغن دانه لوبیا، روغن آفتابگردان و نخل خرما است. چربی حیوانات و روغن های استفاده شده از دیگر منابع تولید بیودیزل هستند. همان طور که در شکل ۱-۱ مشاهده می شود مواد اولیه تولید بیودیزل بخش عظیمی از هزینه آن را تشکیل می دهند. بنابراین انتخاب منابع اولیه ی ارزان خیلی مهم است تا بیودیزل با هزینه ی کمتری تولید شود. همچنین تولید بیودیزل از این منابع موجب بحران در صنایع غذایی می شود. برای غلبه بر این مشکلات از روغن های پختنی استفاده شده، چربی های حیوانی، روغن های گیاهی غیر خوراکی و روغن میکروارگانیسم ها نظیر جلبک استفاده می شود[۱۰].



شکل۱-۱ هزینه کلی تولید بیودیزل [۱۰]