

**بهینه سازی سنتز بیودیزل از
روغن بادام زمینی با استفاده از
تکنیک فراصوت**

فهیمة خدادادی

www.ketab.ir

سرشناسه	: خدادادی، فهیمه، ۱۳۶۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: بهینه سازی سنتز بیودیزل از روغن بادام زمینی با استفاده از تکنیک فراصوت / ویراستار پیمان عباد، عباس کسایی پور
مشخصات نشر	: تهران، موسسه اندیشه کامیاب ایرانیان ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۶۱ص.
شابک	: ۱-۳۱۷-۴۵۳-۶۰۰-۹۷۸ : ۲۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: سوخت های بیودیزلی
موضوع	: Biodiesel fuels
موضوع	: سوخت های بیودیزلی - صنعت و تجارت
موضوع	: Biodiesel fuels industry
موضوع	: روغن بادام زمینی - تجزیه و آزمایش
موضوع	: Peanut oil--Analysis
شناسه افزوده	: کسایی پور، عباس، ۱۳۶۷-، ویراستار
شناسه افزوده	: عباد، پیمان، ۱۳۴۹-، ویراستار
رده بندی کنگره	: ۴۰۹۰۰۰۰ : TP۳۵۹
رده بندی دیویی	: ۶۲/۸۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۰۷۴۳۰۴

عنوان کتاب	: بهینه سازی سنتز بیودیزل از روغن بادام زمینی با استفاده از تکنیک فراصوت
ناشر	: موسسه فرهنگی انتشاراتی کامیاب ایرانیان
دفتر انتشارات	: تهران - خ انقلاب - پج شمیرا - محمدرضا محمدی - پلاک ۳۷ - واحد ۱۲ - ۷۷۶۴۱۰۸۹ - Email:e_a_kamyab@yahoo.com
مولف	: فهیمه خدادادی
ویراستار	: پیمان عباد، عباس کسایی پور
مدیر تولید	: موسسه آموزشی خوارزمی
صفحه آرا	: الهام کسایی پور
طراح جلد	: مریم ارشادی
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۹۶
چاپ و صحافی	: موسسه آموزشی خوارزمی
ناظر چاپ	: پیمان عباد، محبوبه رضا علی
قیمت	: ۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۱-۳۱۷-۴۵۳-۶۰۰-۹۷۸
 ISBN:978-600-453-317-1

مقدمه

امروزه بیش از ۸۰ درصد کل انرژی جهان را سوخت های فسیلی تأمین می کند. سوخت های فسیلی از منابع تجدید ناپذیر انرژی محسوب می شود. کاهش ذخایر انرژی های فسیلی و افزایش قیمت نفت و مشتقات آن از یک طرف و افزایش آلودگی های زیست محیطی حاصل از احتراق آنها از طرف دیگر باعث شده که بشر امروز در جهت تولید انرژی های جایگزین مناسب که با کاهش آلودگی زیست محیطی همراه است و قیمت مناسب دارد تلاش کند. آلودگی هوا از مهمترین اثرات سوء جانبی سوخت های فسیلی است. استفاده از این منابع انرژی در طول سال های متمادی منجر به افزایش درجه حرارت جهان شده است. زمانی که سوخت های مینی در موتور ماشین می سوزد، باعث آلودگی هوا شده، که به دلیل سطح بالای کربن است که توسط محصولات و گازهای خروجی از موتور ماشین ها منتشر می شود، و این مواد سبز در بین رفتن سریع یا کند محیط زیست می شود و مشکلات اقتصادی و سیاسی و اجتماعی را در بر دارد. سوخت هایی که هم اکنون در موتور وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می گیرند، فسیلی و نفتی دارند. سوختی که به عنوان جایگزین برای این سوخت ها مورد استفاده قرار می گیرد باید فاکتورهایی نظیر قابل رقابت بودن از نظر اقتصادی، قابل پذیرش بودن از نظر زیست محیطی و در دسترس بودن را دارا باشد و از نظر تکنیکی قابل اجرا باشند. تقاضا برای سوخت های فسیلی، در طول صنعتی شدن و افزایش تعداد خودرو ها در جهان افزایش پیدا کرده است. با توجه به برآورد منابع نفت جهانی برای پاسخگویی به رشد پیش بینی شده برای تقاضا، سال ۲۰۳۰ کافی در نظر گرفته شده است. بخش اعظم انرژی مصرفی دنیا از سوخت های فسیلی به دست می آید، درحالی که این منابع محدود هستند و در آینده نه چندان دور به اتمام خواهند رسید. بنابراین تلاش برای یافتن منابع جدید و تجدید پذیر انرژی، نظیر زیست توده، باد، خورشیدی، حرارتی درون زمینی، هیدروژن و انرژی هسته ای، اهمیت پیدا کرده است. منابع جدید و تجدیدپذیر انرژی قادر است تا مشکلات و نگرانی های موجود در ارتباط با آلودگی هوا و گرم شدن زمین و مشکلاتی از این دست را برطرف سازد. ایران در حال حاضر علی رغم اینکه از کشورهای تولید کننده نفت است اما مقدار قابل توجهی از سوخت مورد نیاز خود را از طریق واردات تأمین می کند و از طرف دیگر، کیفیت پایین گازوئیل تولید

شده در ایران عامل افت کارایی موتور و افزایش آلودگی های زیست محیطی در شهرهای بزرگ است. امروزه استفاده از مواد زیستی همچون روغن های گیاهی که یکی از منابع تجدید پذیر سوختی است، به دلیل تجدید پذیری و مزایای زیست محیطی مورد توجه بسیار قرار گرفته است. بیوسوخت ها به عنوان منابع انرژی تجدیدپذیر در پیشرفت تکنولوژی کشورهای پیشرفته صنعتی و کشورهای در حال توسعه بسیار مؤثر می باشند، و به عنوان منابع انرژی ایمن، آلودگی زیست محیطی را به همراه ندارند، و استفاده از آنها به حفظ منابع ارزی قابل توجهی منجر خواهد شد. بیو سوخت ها به راحتی از منابع معمول زیستی قابل تهیه هستند و با توجه به طبیعی بودن مواد پایه به کار رفته در تهیه آنها، چرخه تولید مصرف دی اکسید کربن دارند و همین طور تجدید پذیر و تجزیه پذیر هستند. پس های اخیر برای تولید و تبدیل و مصرف مشتقات انرژی در سراسر جهان پائیدار نیستند. با توجه مقدار محدود سوخت های فسیلی و افزایش نگرانی از گرم شدن کره زمین، در حال حاضر نیاز به توسعه ی جایگزین منابع سوخت تجدید پذیر و پائیدار وجود دارد. مهمترین سوخت های زیستی که امروزه در جهان در حال تولید می باشد، شامل اتانول، متانول، بیودیزل، نفت خام و متان می باشد.

سوخت بیودیزل به عنوان یک جایگزین برای سوخت پترودیزل محسوب می شود. بر اساس استاندارد، بیودیزل عبارت است از ترکیب استرها مونوالکیلی زنجیره بلند اسیدهای چرب حاصل از واکنش یک الکل با مواد لیپیدی تجدیدپذیر. یکی از منابع زیست توده، روغن های گیاهی است. روغن های گیاهی که تری گلیسید هم نامیده می شوند، مخلوطی از اسیدهای چرب تری استر گلیسرول هستند. همان مقدار کربن دی اکسید آزاد شده در سوختن بیودیزل، همان مقدار کربن دی اکسید جذب شده در طول تشکیل شدن مواد خام می باشد. یکی از موانع اصلی در تجاری سازی تولید بیودیزل از روغن های گیاهی خوراکی، هزینه تولید بالا و دسترسی محدود به مواد اولیه است. یک راه کاهش هزینه های سوخت، استفاده از مواد اولیه ارزان قیمت: شامل مواد زائد روغن های پخت ریز و روغن های گیاهی غیر خوراکی می باشد. فاکتورهای محدود کننده صنعت بیودیزل عبارتند از: قیمت های خوراک خام، هزینه های تولید بیودیزل، قیمت نفت خام و مالیات بر فرآورده های انرژی.

بخش تجربی این کار، شامل تهیه بیودیزل از روغن بادام زمینی و متانول با استفاده از کاتالیست سدیم هیدروکسید با کمک تکنیک امواج فراصوت و ارزیابی روش RSM برای بهینه سازی و مدل نمودن فرایند می باشد. در این مطالعه، یک طراحی تجربی مرکب مرکزی برای بهینه سازی سنتز بیودیزل با تکنیک امواج فراصوت از روغن بادام زمینی با سه

پارامتر (زمان تابش دهی با امواج فراصوت، دامنه امواج فراصوت و درصد کاتالیست) و یک پارامتر وابسته (درصد تبدیل) به عنوان پاسخ استفاده می شود.

www.ketab.ir

۷	 مقدمه
۱۳	 فصل اول
۱۳	 سنتز بیودیزل از روغن بادام زمینی
۱۷	 فصل دوم
۱۷	 مواد
۱۷	 دستگاه ها و تجهیزات مورد استفاده
۱۷	 روش استخراج روغن بادام زمینی
۱۸	 روش های آنالیز کمی و کیفی
۱۸	 اسپکتروسکوپی رزونانس ¹ H و ¹³ C
۱۹	 دستگاه گاز کروماتوگرافی-طیف سنجی جرمی (GC-Mass)
۲۰	 دستگاه رفرکتومتر
۲۱	 فصل سوم
۲۱	 آزمایش های مقدماتی صورت گرفته بر روغن
۲۱	 آزمایش تعیین عدد صابونی
۲۲	 محلول های مورد نیاز
۲۲	 روش انجام آزمایش
۲۳	 نتایج تعیین عدد صابونی برای روغن بادام زمینی
۲۳	 محاسبه جرم مولکولی متوسط روغن بادام زمینی با استفاده از عدد صابونی
۲۴	 شیوه انجام محاسبات برای مقدار روغن، متانول و سود برای انجام ران
۲۵	 آزمایش های بهینه سازی
۲۵	 تهیه نمونه استاندارد بیودیزل به روش معمولی
۲۶	 رسم منحنی کالیبراسیون درصد تبدیل بیودیزل بر حسب ضریب شکست
۲۷	 روش کلی تولید بیودیزل با استفاده از تکنیک اولتراسوند
۲۸	 بهینه سازی پارامترهای مؤثر در سنتز بیودیزل
۲۹	 بهینه سازی نسبت مولی متانول به روغن در سنتز بیودیزل با استفاده از تکنیک اولتراسوند
۲۹	 استفاده از نرم افزار RSM برای بهینه سازی و مدل نمودن فرایند
۲۹	 انتخاب فاکتورها و تعیین سطوح آن
۳۰	 انتخاب متغیر پاسخ

انتخاب طرح آزمایش ۳۰

فصل چهارم ۳۳

نتایج حاصل از آزمایش ها و بهینه سازی ۳۳

نتایج حاصل از بهینه سازی نسبت مولی متانول به روغن ۳۳

نتایج حاصل از بهینه سازی فاکتورها توسط نرم افزار RSM ۳۳

تأثیر پارامترها بر درصد تبدیل بیودیزل ۳۹

تأثیر آمپلیتود و زمان واکنش بر درصد تبدیل روغن بادام زمینی ۳۹

تأثیر آمپلیتود و کاتالیست بر درصد تبدیل روغن بادام زمینی ۴۱

تأثیر درصد وزنی کاتالیست و زمان واکنش بر درصد تبدیل روغن بادام زمینی ۴۲

تعیین شرایط بهینه درصد تبدیل روغن بادام زمینی ۴۳

تأیید مدل پیش بینی شده ۴۵

فصل پنجم ۴۷

نتایج آنالیز ۴۷

رزونانس مغناطیسی هسته ۱ و ۲ تون ۴۷

کروماتوگرافی گازی - طیف سنجی ۵۴

فصل ششم ۵۷

نتیجه گیری ۵۷

منابع و مآخذ ۶۱

منابع ۶۱

منابع فارسی ۶۱

منابع غیر فارسی ۶۱