



## بررسی عددی تأثیر استفاده از بیودیزل در احتراق و آلاینده‌گی موتور اشتعال تراکمی سوخت همگن بازخورانی شده

رضا افخمی‌نیا<sup>۱</sup>، صمد جعفرمدار<sup>۲\*</sup>

afkhaminiya@gmail.com  
s.jafarmadar@urmia.ac.ir

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه ارومیه  
<sup>۲\*</sup> دانشیار و عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه ارومیه

### چکیده

در مقاله حاضر یک مطالعه عددی به منظور بررسی مشخصه‌های کارکرد و آلاینده‌گی موتور اشتعال تراکمی سوخت همگن با استفاده از سوخت بیودیزل، انجام شده‌است. در سال‌های اخیر نرم‌افزارهای رایانه‌ای با موفقیت برای شبیه‌سازی احتراق در موتورهای احتراق داخلی به کار گرفته شده‌اند. این مطالعه به بررسی نظری اثرات استفاده از سوخت بیودیزل بر عملکرد و آلاینده‌گی یک موتور اشتعال تراکمی سوخت همگن مجهز به بازخورانی گازهای خروجی در قالب شبیه‌سازی عددی با نرم‌افزار AVL Fire می‌پردازد. در این تحقیق از ترکیبات ۰٪، ۲۰٪ و ۵۰٪ سوخت بیودیزل با گازوئیل استفاده شده و نتایج عددی با نتایج تجربی حاصل از تحقیق آقای D.Ganesh و همکاران بر روی سوخت دیزل خالص مقایسه شده‌است. همچنین تأثیرات بازخورانی گازهای خروجی به مقدار ۱۰٪ و ۲۰٪ نیز مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن به تفصیل آورده شده‌است. بر اساس نتایج بدست آمده، استفاده از ترکیبات ۲۰ درصد و ۵۰ درصد بیودیزل به ترتیب ۳ و ۲ درصد توان اندیکه موتور را کاهش می‌دهد. بازده گرمایی موتور در استفاده از B50 حدود ۲ درصد افزایش می‌یابد. تأثیر اصلی استفاده از بیودیزل در کاهش آلاینده‌ها می‌باشد که شاهد کاهش به ترتیب ۳۷ و ۱۵ درصدی اکسیدهای نیتروژن و دوده در استفاده از B50 به جای سوخت دیزل هستیم.

**کلیدواژه‌ها:** آلاینده‌گی، بازخورانی گازهای خروجی، بیودیزل، موتور اشتعال تراکمی سوخت همگن

## A Computational Study of the Effect of Using Biodiesel on the Combustion and Exhaust Emission Characteristics of an HCCI Engine with EGR

R. Afkhaminia<sup>1</sup>, S. Jafarmadar<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> MSc Student, Mechanical Engineering Department, Urmia University of Technology

<sup>2\*</sup> Faculty of Mechanical Engineering Department, Urmia University of Technology

afkhaminiya@gmail.com

s.jafarmadar@urmia.ac.ir

### Abstract

In the present article, a numerical study for the examination of combustion and exhaust emission characteristics of an HCCI engine by using biodiesel Fuel has been done. Computational software's recently has been used successfully for combustion simulation of Internal Combustion engines. This study investigates the effects of utilizing biodiesel fuel on the operation and emissions of an HCCI engine with exhaust gas recirculation by AVL Fire software simulation. In this investigation we used 0%, 20% and 50% blends of biodiesel with diesel fuel and the numerical results have been compared with the experimental results of Mr. D. Ganesh and co-workers experiment on the diesel fuel. Also the effect of 10% and 20% exhaust gas recirculation has been examined in this model. On the of the results, 20% and 50% blends of biodiesel utilizing, decrease engine Indicated power by 2 and 3 presents. Using B50 results 2 presents raise in the engine indicated efficiency. Decreasing emissions produce rate is the main effect of using bio-fuel in IC engines, since in this model 37 and 15 presents decrease has been seen in NO<sub>x</sub> and soot produce rate by using B50 instead of diesel fuel.

**Keywords:** Emissions, Exhaust Gas Recirculation, Biodiesel, HCCI Engine