فهرست

۲ سخن سردبیر
۳ فناوری پس از برداشت
۵ سامانه هوشمند برپایه ی ماشین بینایی و بویایی
۶ مصاحبه با مهندس رضایی کیا
۷ فراصوت در کشاورزی
۹ بحران آب و آب شیرین کن
۱۱ ثبت اختراع
۱۳ مهندسی گلخانه
۱۶ بازدید هیأت آلمانی از پژوهشکده انرژی
۱۸ CFD در مهندسی مکانیک بیوسیستم
۲۰ روش های ذخیره سازی انرژی خورشیدی
۲۲ مصاحبه دکتری ۹۶
۲۳ انجمن علمی دانشجویی بیوسیستم در جشنواره حرکت
۲۶ تولید سوخت بیودیزل از بیوماس

مکابیو

فصلنامه علمی تخصصی (سال اول . شماره ۲ . بهار ۱۳۹۶)

انجمن علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه تربیت مدرس(معاونت فرهنگی و اجتماعی)

مدیرمسئول: بهنام حسینقلی لو

سردبیر: هانیه صمدی

مدیراجرایی: دکترشیوا گرجیان

دبیرتحریریه: مهدی نوجوان

هیئت تحریریه: محمدباقرلک / وحید محمدی / سید سالارحسینی / مهدی نوجوان / بهنام حسینقلی لو

همکاران این شماره: آرمین فتاح پور / هانیه صمدی / محمدحسین رحمانی / سعید گل محمدی

طراح جلد: دکترشیوا گرجیان

ویراستار: هانیه صمدی

نشانی پستی: کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران - کرج، بلوار پژوهش، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس،

گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، طبقه ی اول، اتاق ۱۳۱ الف

پست الکترونیکی: mechabio95@gmail.com

آدرس وبلاگ: bea-tmu.blogfa.com

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

این نشریه دارای شماره مجوز ۳۴۸۸۴ رد تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۰ از معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس است.

سخن سردبیر

خدایا این بنده چه داند که چه می باید جست، داننده تویی! هر آنچه که دانی آن ده.

با سپاس بی کران پروردگار یکتا که به هم نشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود تا فصلنامه علمی-تخصصی مکابیو در زمستان ۹۵ تدوین و شروع بکار کند.

با درود و احترام، فرصتی برای نگارندگان دومین شماره ی فصلنامه فراهم شده، تا بتوانند در جهت پیشبرد اهداف نشریه و بازتاب نگاشته ها و اندیشه های دوستداران و صاحب نظران رشته ی مهندسی مکانیک بیوسیستم گامی هر چند کوچک بردارند.

بخشی از آنچه در این شماره پیش روی شماست، به بحث های تخصصی کاربرد تکنولوژی و ساخت دستگاه ها در زمینه ی مسائل روز مطرح در کشاورزی و مرتبط با رشته مهندسی مکانیک بیوسیستم در ایران و جهان اختصاص دارد.

گسترش مجلات تخصصی که یکی از شاخص های رشد علمی و حرف های است می تواند به رشد و نوآوری و پاسخ به نیازهای فکری بیانجامد.

امید است بتوانیم با تلاش، وظیفه ی خود را به نحو شایسته انجام داده و چشم اندازی روشن در محدوده ی فعالیت نشریه ای ایجاد کنیم.

هانیه صمدی

فناوری پس از برداشت (Post Harvest Technology)

فناوری پس از برداشت، علم و تکنیکی است که بر روی محصولات کشاورزی پس از برداشت اعمال می شود. به کمک این تکنولوژی می توان در جهت حفظ کیفیت محصول برداشت شده و فرآوری شده و همچنین در مراحل بسته بندی، حمل و نقل و در نهایت رسیدن محصول غذایی مناسب به بازار مصرف اقدام نمود. بطور کلی هدف عمده فناوری پس از برداشت، حفظ کیفیت اولیه محصول برداشت شده و همچنین ارتقاء کیفیت و ارزش افزوده در محصولات فرآوری شده برای بالا بردن ارزش غذایی و بازارپسندی آن می باشد. تولید میلیون ها تن محصول کشاورزی و غذایی در سرتاسر جهان اهمیت فناوری های پس از برداشت را روز به روز افزایش می دهد. عدم استفاده از این فناوری ها بی شباهت به خام فروشی نفت نیست. موضوعی که متاسفانه در کشورهای در حال توسعه نادیده گرفته می شود. در این کشورها حدود یک سوم تا یک چهارم محصولات برداشت شده، به علت تکنولوژی نامناسب پس از برداشت، از بین رفته و از چرخه مصرف خارج می شوند. درحالی که هزاران نفر در جهان دچار سوء تغذیه هستند. هزاران تن محصول کشاورزی تبدیل به ضایعات می شود. بطور کلی با توجه به محدودیت منابع تولید کشاورزی و از همه مهمتر بحران کمبود آب، امکان افزایش محصول از طریق افزایش سطح زیر کشت وجود ندارد. لذا چنانچه بتوان در جهت کاهش ضایعات محصول پس از برداشت قدم های موثری برداشت، به نوعی می توان به افزایش محصول پنهان رسید بدون اینکه نیاز به افزایش سطح زیر کشت باشد.

براین اساس، محققین حوزه فناوری پس از برداشت در دو بخش سعی در حفظ محصولات کشاورزی و کاهش ضایعات را دارند. فناوری اولیه[1] و فناوری ثانویه[2]. در بخش اول هدف تحقیقات انجام شده حمل و نقل مناسب محصول است، که بر این اساس استفاده از روش های مختلف چیدمان با توجه به خواص فیزیکی و مکانیکی محصول، طراحی اتاق های مخصوص، طراحی شاسی وسایل حمل و نقل بر اساس تئوری های ارتعاشی محصول و ماشین، مورد توجه قرار گرفته است. در بخش دوم محققین سعی دارند تا محصول مرغوب را از محصول نامرغوب و مواد اضافی جدا کنند. در این بخش طراحی دستگاه های بوجاری و درجه بندی مبتنی بر طراحی مکانیزم های مختلف ،سامانه بینایی ماشین، آزمون های غیر مخرب مانند اسپکترومتری به منظور شناسایی رسیدگی محصول، سنجش سلامت کیفی محصول، سموم باقی مانده، سرطان زا بودن محصول و همچنین پردازش سیگنال جهت شناسایی رسیدگی محصول مورد بررسی قرار می گیرند.

اما محققین در بخش فناوری ثانویه دنبال دو هدف اساسی هستند. این اهداف عبارت اند از ۱: عملیات حفظ محصول در شرایط اولیه، ۲: فرآوری و تولید محصول جدید. در بخش حفظ محصول، تحقیقات در جهت ایجاد شرایط مناسب برای کاهش تنفس محصول صورت می گیرد. بر این اساس طراحی سامانه کنترل دما و رطوبت، استفاده از پوشش های مختلف مانند نانوذرات، استفاده از پیش تیمارهای مختلف، انتشار گازهای مختلف در محیط سردخانه

1- Pre-Postharvest
2-Postharvest

مـد نظـر محققیـن قـرار دارد. همچنیـن اسـتفاده از مـواد و الیـاف مناسـب بـرای کاهـش تنفـس و ایجـاد محیطـی مناسـب بـرای جلوگیـری از رشـد باکتـری هـا و میکـروب هـا در صنایـع بسـته بنـدی از اهـداف پژوهشـگران در ایـن بخـش می باشـد. در بخـش فـرآوری اسـتفاده از روش هـای خشـک کـردن مختلـف ماننـد خورشـیدی، هـوای گـرم، ماکروویـو، خلاء، فشـار اسـمزی، ترکیبـی و... بیشـتر در تحقیقـات بـه چشـم مـی خـورد. همچنیـن ایـن روش هـا مـی تواننـد مجهـز بـه سـامانه هـای بینایـی ماشـین و فرآیندهـای پیـش تیمـار مختلـف بـرای حفـظ کیفیـت محصـول در بالاتریـن سـطح باشـند. طراحـی مناسـب یـک خشـک کـن در ایـن بخـش مسـتلزم تسـلط کافـی محقـق بـه مبانـی انتقـال حـرارت و مکانیـک سـیالات اسـت. روش دیگـر فـرآوری محصـول، پودرسـازی و تولیـد پـوره از میـوه هـای مختلـف اسـت کـه مـی توانـد پـس از خشـک کـردن اولیـه صـورت بگیـرد. کـه ایـن بخـش نیـز نیازمنـد آگاهـی از خـواص فیزیکـی و مکانیکـی محصـول اسـت.

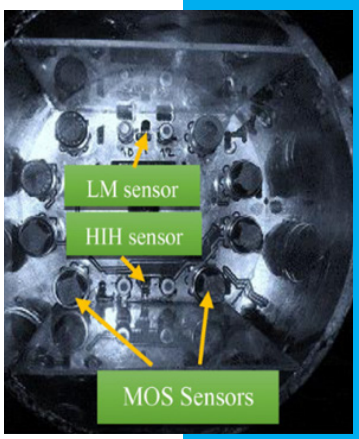
بـر اسـاس آنچـه گفتـه شـده پژوهشـگران بخـش فنـاوری پـس از برداشـت بایـد تخصـص کافـی در حـوزه هـای مبانـی مهندسـی مکانیـک (سـیالات-جامدات)، خـواص فیزیکـی و مکانیکـی محصـولات کشـاورزی، علوم کامپیوتـر و الکترونیک داشـته باشـند. امیـد کـه در آینـده ای نـه چنـدان دور بـا پیشـرفت حـوزه کشـاورزی در کشـورمان و کنـار رفتـن روش هـای سـنتی، فـارغ التحصیـلان ایـن بخـش بتواننـد نقـش بسـزایی در صنعتـی سـازی و مـدرن کـردن بخـش کشـاورزی ایفـا کننـد. در پایـان بایـد متذکـر شـد کـه اگـر انـرژی مسـئله فـردای جهـان اسـت، غـذا مسـئله امـروز ماسـت.

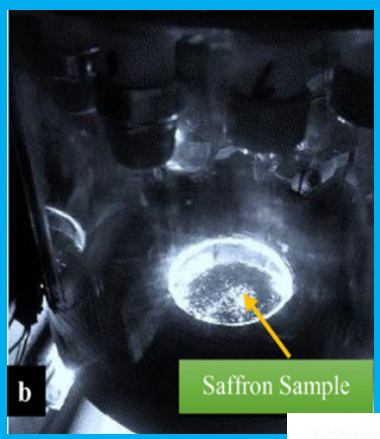
محمد هادی خوش تقاضا
دانشیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم
khoshtag@modares.ac.ir

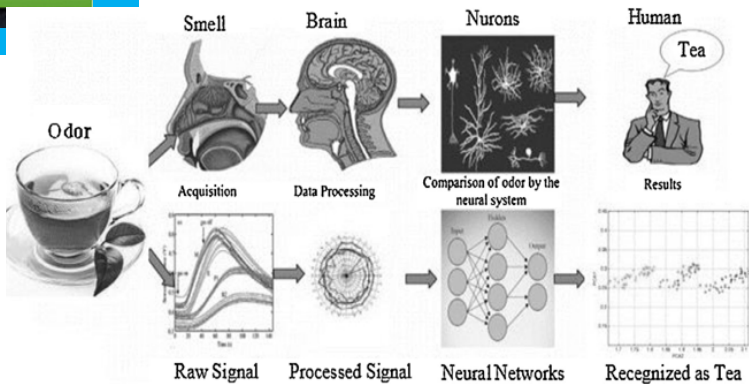
سامانه ای هوشمند برپایه ی ماشین بویایی و ماشین بینایی برای کیفیت سنجی محصولات کشاورزی

کیفیت سنجی فرآورده های کشاورزی و مواد خوراکی برای تضمین بهداشت و کیفیت تغذیه انسانی دارای اهمیت ویژه‌ای است. از این رو رعایت استانداردها و ایجاد و بکارگیری روش های سنجش کیفیت مواد به ویژه انواع غیر مخرب همواره مورد توجه پژوهشگران، تولیدکنندگان یا صاحبان صنایع و مصرف کنندگان بوده است. در چند دهه اخیر این توجه به سوی استفاده از روش های بینایی، بویایی و چشایی رایانه ای معطوف گردیده است. با توجه به ارزش بالای اقتصادی زعفران و وجود انواع تقلب در این محصول، ابتدا کیفیت سنجی رایانه ای زعفران در دستور کار گزارده شد. اخیراً طی مجموعه ای از پژوهش ها، قابلیت کاربرد ترکیبی سامانه های ماشین بینایی و ماشین بویایی به منظور ارزیابی کیفیت و تعیین مقدار مواد موثر زعفران از جمله کروسین و سافرانال، مورد مطالعه قرار گرفت. اجزای اصلی سامانه ماشین بینایی شامل محفظه و دوربین تصویر برداری و برای سیستم ماشین بویایی شامل سامانه دریافت نمونه، حسگرهای گازی و به صورت مشترک برای هر دو، سامانه داده برداری، روش های تحلیل داده ها و الگوریتم های شناسایی و تشخیص الگو می باشد. با بهره گیری از روش های داده کاوی، الگوریتم های شناسایی و نیز تشخیص الگو، داده های بدست آمده از پردازش سیگنال هر دو سامانه مورد بررسی قرار گرفت. برای نمونه های شاهد نتایج سامانه ماشین بینایی با نتایج حاصل از آزمایش های اسپکتروفوتومتری و نتایج سامانه ماشین بویایی با آزمایشات کروماتوگرافی مقایسه و ارزیابی شد. این تحقیقات که با همکاری اساتید دانشگاه واخنینگن هلند ادامه دارد، در جهت استفاده از سامانه ای هوشمند مبنی بر ماشین بینایی و ماشین بویایی در ارزیابی رنگ و بوی زعفران متمرکز شده و با نتایج موفقیت آمیزی همراه بوده است، به طوری که دستاوردهای آن تاکنون طی ۶ مقاله در معتبرترین ژورنال های بین المللی به چاپ رسیده و اختراع نیز ثبت شده است.

سعید مینایی
دانشیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
minaee@modares.ac.ir







مصاحبه

«من لم یشکر المخلوق
لم یشکر الخالق»
هر که سپاس مردم نعمت دهنده را نگوید، سپاس خدای بزرگ را نگفته است/ امام رضا(ع)

به پاس زحمات چندین ساله ی انسانی مهربان، فهیم و محبوب، مکابیو به سراغ مهندس علی رضایی کیا، مسئول آزمایشگاه خواص، مسئول آموزش گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم و رئیس امور اداری و مالی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (محل خدمت فعلی) رفته است.

جناب مهندس در ابتدا معرفی کوتاهی از خود داشته باشید؟

علی رضایی کیا ، متولد ۱۳۴۲/۸/۴ شهرری و دارای مدرک کاردانی از دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان رشته ی مهندسی زراعت و مدرک لیسانس دانشگاه آزاد واحد کرج می باشم.

۲-از چه زمانی با بیوسیستم آشنا شده اید و چه فعالیت هایی در این گروه انجام داده اید؟

آشنایی با رشته بیوسیستم از سال ۵۷ شروع و تاکنون ادامه دارد. کارشناسی کارگاه مکانیک، مسئول و کارشناس آزمایشگاه ها، همکاری در ایجاد و تکمیل کارگاه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، همکاری در ایجاد پژوهشگاه انرژی‌های تجدیدپذیر، همکاری در واحد مزرعه دانشکده کشاورزی و اداره آزمایشگاه‌های گروه مکانیک بیوسیستم از جمله فعالیت های بنده بوده است.

۳- لطفاً رشته بیوسیستم را از نگاه خود تعریف نمائید؟

از نظر اینجانب این رشته در خدمت کشاورزی بوده تا محصولات کشاورزی براحتی و با هزینه ی کمتر تولید، نگهداری طولانی مدت و بسته بندی مناسب شوند که همگی با کمک گرفتن از ماشین آلات تولیدی این رشته امکان پذیر می‌باشد.

۴- در طول خدمت طولانی خود روابط با اساتید و دانشجویان چگونه بوده است؟

همواره نسبت به اساتید رابطه ی پدر و فرزندی یا برادر بزرگتر را در نظر گرفته‌ام و هر خدمتی که انجام داده‌ام با این دیدگاه بوده، نه وظیفه و در مورد دانشجویان نیز ارتباط برادر بزرگتر را نسبت به آنان در ذهن خود پرورانده‌ام و در مواردی که از جانب آنان با بی احترامی مواجه شده‌ام، خود را با این دید راضی نگه داشته‌ام.

۵- فعالیت در بیوسیستم چه حسی در شما ایجاد کرده است؟

بنده با این رشته زندگی کرده‌ام. از آنجا که قبل از ورود به این رشته در خارج از دانشگاه با شرکت تعاونی‌های مربوط به ماشین آلات سروکار داشته‌ام، لذا همیشه با علاقه در این رشته کار کرده‌ام.

۶- بعد از سال‌ها چه چیزی باعث خستگی شما در طول خدمت می شود؟

بنده از خدمت خسته نمی‌شوم. اگر محل خدمت را تعویض کرده‌ام شاید به تصور این بوده که در سمت جدید مفیدتر باشم.

۷- به نظر شما چه چیزی باعث رضایت دانشجویان از شما و خوش نامی تان در گروه شده است؟

در اختیار دانشجویان بودن در تمام ساعات کاری، انجام امور مربوط به دانشجو و مسائل شخصی آنان و راهنمایی در برخورد با مشکلات با توجه به اختیارات بنده

۸- تجربه‌ای که می‌خواهید در اختیار خوانندگان قرار دهید؟

رضایت خداوند و تلاش مستمر

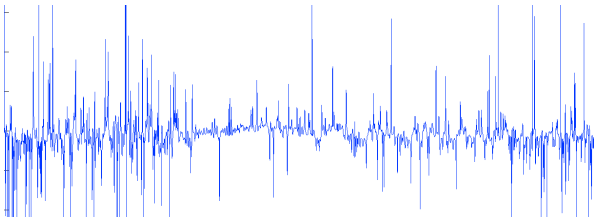
۹- و کلام آخر؟

تو نیکی می کن و در دجله انداز که ایزد در بیابانت دهد باز

گزارش: هانیه صمدی،
کارشناس ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه تربیت مدرس
Hhaniyehhsmd@gmail.com

فراصوت در علوم غذایی و کشاورزی

اصولاً امواج صوتی بر مبنای محدوده فرکانسی به سه دسته تقسیم می شوند؛ امواج فروصوت (Subsonic) با فرکانس های پایین تر از 20 Hz، امواج صوتی قابل شنیدن برای انسان (Audible sound) با فرکانس های بین 20 Hz تا 18 kHz و امواج فراصوت (Ultrasonic) با فرکانس های بالاتر از 18 kHz؛ بنابراین فراصوت از لحاظ کیفی با صدای قابل شنیدن یکسان است به استثناء آنکه ارتعاشات در فرکانس هایی که برای شنوایی انسان بسیار بالا هستند، رخ می دهند.



تولید فراصوت

انرژی ارتعاشی توسط مبدل های فراصوتی که انرژی الکتریکی را به انرژی صوتی (مکانیکی) تبدیل می کنند، فراهم می گردد. این مبدل ها بر دو نوع پیزوالکتریک (Piezoelectric) و مگنتواستریکتیو (Magnetostrictive) هستند که البته عموماً از پیزوالکتریک ها بهره گرفته می شود. مبدل فراصوتی از دیسک هایی از جنس کریستال های پیزوالکتریک با لایه هایی برای جورشدن به نمونه و جذب امواج پشتی

تشکیل می شوند. فراصوت در محیط های گوناگونی از قبیل گازها، مایعات و جامدات منتشر می شود، اما نمی تواند در خلأ منتشر شود. سرعت انتشار صوت در محیط های مختلف، متفاوت است. سرعت صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازهاست.

گستره کاربردهای فراصوت

دانش فراصوت به سطح بالایی در علوم مختلف از جمله صنایع غذایی، پزشکی، الکترونیک، اقیانوس شناسی، نظامی، رباتیک و غیره رسیده است و در برخی حوزه ها به عنوان یک ابزار قدرتمند برای روش های حساس، غیرمخرب، سریع و ارزان شناخته می شود. در اغلب کاربردهای فراصوت در صنایع غذایی چندین علم مختلف همچون الکترونیک، شیمی و علوم غذایی همدیگر را یاری می رسانند.

به طور کلی استفاده از فراصوت در صنایع غذایی و کشاورزی می تواند به دو شاخه اصلی تقسیم شود: کاربردهای تحلیلی و تشخیصی فراصوت و کاربردهای فرآوری مواد غذایی.

کاربردهای تحلیلی و تشخیصی فراصوت

نتایج تحلیلی و تشخیصی با استفاده از فراصوت شدت پایین (با سطح توانی کمتر از 1 Wcm^{-2}) حاصل می شوند. این نوع از کاربردها غیرمخرب بوده و برای سنجش های کیفی مورد استفاده قرار می گیرند. از کاربردهای این نوع فراصوت می توان تشخیص بار میکروبی، تشخیص مواد خارجی، تشخیص رسیدگی محصول، سنجش ترکیبات محصولات را نام برد. همچنین در جدیدترین گزارش ها برای کنترل کیفیت میوه و سبزیجات تازه قبل و بعد از برداشت، فرآوری پنیر، روغن های خوراکی، محصولات غله ای و نانی، محصولات غذایی امولسیون، ژل

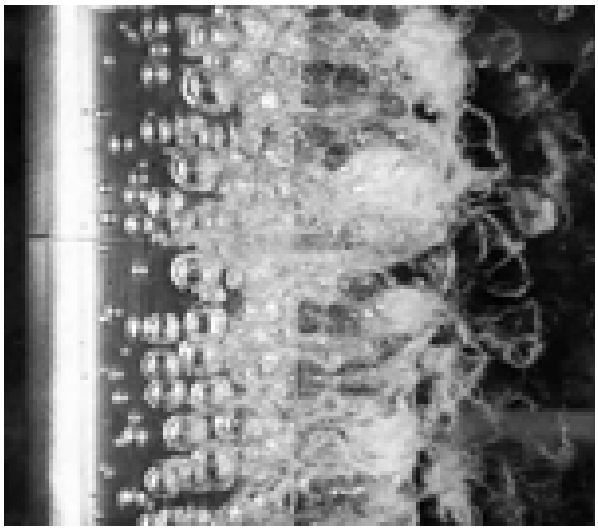
ها و غذاهای منجمد و هوادهی شده استفاده شده است.

در این نوع کاربردها، از دو سنسور فرستنده و گیرنده استفاده می شود. نحوه کار این سنسورها عموماً به این صورت است که دو سنسور در کنار هم و در راستای یکدیگر قرار می گیرند. قسمت فرستنده سنسور امواج را ارسال می کند و در صورتی که مانعی در مقابل سنسور باشد امواج با آن برخورد کرده و منعکس خواهند شد. سنسور گیرنده به فرکانس این امواج حساس می باشد و سریعاً امواج منعکس شده را دریافت می کند.

کاربردهای فرآوری مواد غذایی

کاربردهای فرآوری محصولات به کمک صوت در فرکانس های پایین (20kHz-100 kHz) و شدت های بالا (نوعاً در محدوده $10Wcm^{-2}$ -$1000Wcm^{-2}$) قابل دستیابی است. این حوزه از امواج صوتی به کمک پدیده کاویتاسیون تأثیرات قابل ملاحظه ای بر مواد می گذارند که معمولاً در فرآیندهای غیرحرارتی مورد استفاده قرار می گیرند. از کاربردهای این نوع فراصوت، پختن و سوخاری کردن، برش، تفکیک، ترکیب و همسانسازی، نمک سودکنندگی و ترش کنندگی، خشک کنندگی و جداسازی، فرآوری گوشت، استخراج، انجماد و بلورسازی، و کف زدایی هستند. این امواج مخرب هستند و دارای اثراتی بر مشخصه های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی دارند. البته این اثرات در فرآوری، حفاظت و سلامت تأثیرات مطلوبی برجا می گذارند. این تکنولوژی به عنوان جایگزینی برای روش های متداول فرآوری غذاها همچون کنترل ساختارهای ذره بینی و بزرگ نمایی مشخصه های ساختاری محصولات، امولسیون سازی، کف زدایی، تقویت مشخصه های کاربردی پروتئین های غذایی، خنثی سازی و یا سرعت بخشی فعالیت های آنزیمی جهت بهبود عمر انبارمانی و کیفیت محصولات غذایی، خنثی سازی میکروبی، انجماد، گرم شدن، خشک کنندگی انجمادی و تسهیل استخراج اجزای غذایی بکارگرفته می شود.

نیروی محرک برای اثرات فرآیندی، کاویتاسیون است. کاویتاسیون به خودی خود معمولاً به عنوان یک مشکل شناخته شده است که در جایی مثل لوله ها و خنک کننده ها که سیال به سرعت در امتداد رویه های فلزی حرکت می کند، موجب اصطکاک ناخواسته ای می گردد. به هر حال زمانی که انرژی کاویتاسیون کنترل شده باشد یک منبع انرژی قابل ملاحظه فراهم می نماید. حباب های کاویتاسیون توسط امواج فراصوتی عبوری از مایع ایجاد می گردند. امواج فراصوت به وسیله یک سری چرخه های تراکمی و انبساطی تأثیرگذار بر مولکول های مایع انتقال می یابند.



وحید محمدی
دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه تربیت مدرس
v.mohamadi1@gmail.com

بحران آب و آب شیرین کن

آب از مـواد ضـروری بـرای سیسـتم زندگـی و بقـای انسـان روی کـره زمیـن اسـت. در سراسـر دنیـا حـدود ۷۸۰ میلیـون نفـر از مـردم بـه آب آشـامیدنی سـالم دسترسـی ندارنـد و کیفیـت آب آشـامیدنی ۲/۶ میلیـارد نفـر، پاییـنتـر از اسـتانداردهای بهداشـتی بـوده و همینطـور تعـداد ۱/۱ میلیـارد نفـر از مـردم، امکانـات لازم بـرای بهبـود کیفیـت آب آشـامیدنی خـود را ندارنـد. بهـره بـرداری از منابـع آب شـیرین طبیعـی، آلودگـی منابـع سـطحی و زیرزمینـی آب توسـط میکروآلاینـده هـا بـه دلیـل افزایـش فعالیـت هـای انسـانی در صنعـت، محصـولات مصـرف کننـده و کشـاورزی، همینطـور بـا وجـود کمبـود منابـع آب شـیرین و رشـد روز افـزون جمعیـت جهـان، افزایـش تقاضـا بـرای آب آشـامیدنی سـالم و پـاک بـه دلیـل تغییـر شـرایط و اسـتانداردهای زندگـی مـردم، در میـان مـردم و ملـل مختلـف از لحـاظ تامیـن آب آشـامیدنی مـورد نیـاز مـردم و پیـدا کـردن منابـع جدیـد و جایگزیـن آب شـیرین، نگرانـی عمـده ای را ایجـاد کـرده اسـت. پیـش بینـی هـا تـا سـال ۲۰۳۰ میـلادی نشـان مـی دهـد کـه میـزان تقاضـا بـرای مصـرف آب در کل جهـان، حدود ۴۰% بیشـتر از منابـع موجـود آب شـیرین قابـل دسـترس حـال حاضـر مـی باشـد کـه شـدت مصـرف آن را نشـان مـی دهـد. بنابرایـن انسـان هـا مجبـور هسـتند کـه از فرآیندهـای تصفیـه آب و نمـک زدایـی آب دریـا (بـه عنـوان منبـع جدیـد آب شـیرین) بـه منظـور تامیـن آب آشـامیدنی مـورد نیـاز در حـد کیفیـت اسـتاندارد آشـامیدن اسـتفاده کننـد. آب شـیرین کـن هـا ایـن امـکان را بـرای تهیـه آب شـیرین فراهـم مـی کننـد کـه در غیـر ایـن صـورت، آب مـورد نیـاز کشـاورزی، صنعتـی، خدماتـی و...در دسـترس نخواهـد بـود. بـر اسـاس مطالعـات انجام‌شـده توسـط بانـک جهانـی آب، نمـک زدایـی آب هـای شـور در کنـار صرفـه جویـی و کاهـش مصـرف آب در بخـش کشـاورزی، بـه عنـوان یکـی از اصلـی تریـن منابـع جدیـد آب در سـال ۲۰۵۰ میـلادی معرفـی شـده انـد. اسـتفاده از آب شـیرین کـن در جهـان و بخصـوص در مناطـق خشـک حـوزه مدیترانـه کـه مـردم در آن مـکان هـا بـه دلیـل کمبـود و فقـدان آب تـازه و یـا وجـود آب بـا غلظـت بـالای نمـک رنـج مـی برند، افزایـش یافتـه اسـت. در دنیـا دو روش نمـک زدایـی حرارتـی و غشـایی بیشـتر توسـعه یافتـه انـد و اسـتفاده از آنهـا روزبـه روز در حـال افزایـش اسـت.

فرآیندهـای حرارتـی یـا تقطیـری: اکثـر راه هـای معمـول نمـک زدایـی آب شـامل فرآیندهـای جوشـش و تبخیـر مـی باشـد. در یـک دسـتگاه تقطیـر، آب بـه جـوش مـی آیـد و بخارتولیـد مـی نمایـد کـه از چگالـش ایـن بخـار آب خالـص تولیـد مـی شـود. فرآیندهـای خالـص سـازی آب بـه روش تقطیـر نسـبت بـه فرآیندهـای غشـایی دارای کیفیـت آب تولیـد شـده ی

بالاتـری هسـتند. فرآیندهـای تقطیـر هنـوز هـم سـهم بزرگـی درصنعـت شـیرین کـردن آب دریـا دارنـد. ایـن فرآیندهـا بـا تغییـر فـاز در محلـول همـراه مـی باشـند.

فرآیندهـای غشـایی: فرآینـد غشـایی بـه شـیوه هـای فیزیکـی بـرای جداسـازی حـلال از نمـک هـای محلـول در آن بـا اسـتفاده ازغشـاهای نیمـه تـراوا اطـلاق مـی شـود. ایـن فرآیندهـا در سـال هـای اخیـر پیشـرفت هـای زیـادی داشـته انـد. سـیر تکاملـی ایـن پدیـده بـا انجـام پژوهـش هـا بـر روی سـاخت انـواع غشـاها و شـناخت فرآینـد درطـی زمـان بـه گونـه ای ادامـه یافـت کـه درحـال حاضـر ایـن فرآینـد یکـی از شـیوه هـای اصلـی شـیرین سـازی آب محسـوب می شـود. در یـک فرآینـد غشـایی بـه طـور معمـول دو فـاز بوسـیله ی فـاز سـوم کـه غشـا مـی باشـد از یکدیگرجـدا گردیـده انـد. غشـا تعییـن کننـده پدیـده انتقـال جـرم اسـت.

اصلـی تریـن محدودیـت عـدم گسـترش اسـتفاده از آب شـیرین کـن هـا در دنیـا، نیـاز بـه انـرژی بـالای ایـن دسـتگاه هـا اسـت. زیـرا جـدا کـردن نمـک از آب یـک فرآینـد غیرخودبخـودی اسـت کـه نیـاز بـه صـرف انـرژی زیـادی دارد. بـرای غلبـه بـر ایـن محدودیـت از ترکیـب انـرژی هـای تجدیدپذیـر بـا آب شـیرین کـن هـا و یـا بهـره بـردن از تکنولـوژی هـای جدیـد در کنـار ایـن دسـتگاه هـا بـه عنـوان مثـال، تکنولـوژی التراسـونیک اسـتفاده مـی شـود.

در گـروه مهندسـی مکانیـک بیوسیسـتم دانشـگاه تربیـت مـدرس پـروژه هـای سـاخت دسـتگاه هـای آب شـیرین کـن انجـام شـده اسـت. در بعضـی از ایـن دسـتگاه هـا از انـرژی هـای تجدیدپذیـر مثـل انـرژی خورشـیدی نیـز اسـتفاده شـده اسـت. امیدواریـم بـا گسـترش پژوهـش بـرروی ایـن تکنولـوژی هـا و فرهنـگ سـازی آن در جامعـه، شـاهد اسـتفاده از ایـن دسـتگاه ها بـرای جلوگیـری و همینطـور فـرار از فاجعـه وحشـتناک و بیرحـم فقـدان آب آشـامیدنی سـالم در ایـران، کـه حـدود ۷۰ درصـد از مسـاحت آن در مناطق خشـک و نیمه‌خشـک واقع شـده، باشـیم.

در جـدول زیـر طبقـه بنـدی دو فنـاوری نمـک زدایـی و روش هایـی از آنهـا کـه بطـور گسـترده در دنیـا مورد اسـتفاده قـرار مـی گیرنـد، ذکـر شـده اسـت.

نمک زدایی حرارتی	نمک زدایی غشایی
تقطیر ناگهانی چند مرحل های (MSF)	اسمز معکوس (RO)
جوشیدن چند اثره (MED)	الکترودیالیز (ED)
فشرده سازی بخار (VC)	الکترودیالیز برگشتی (RED)

بهنام حسینقلی لو
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
Phbehnam73@gmail.com

ثبت اختراع

عنوان اختراع:

سامانه گرمایش خورشیدی گلخانه مجهز به عدسی فرسنل خطی

ادعا نامه ثبت اختراع:

اینجانبان داود مؤمنی، احمد بناکار، برات قبادیان و سعید مینایی مدعی هستیم که اختراع با عنوان " سامانه گرمایش خورشیدی گلخانه مجهز به عدسی فرسنل خطی" را برای اولین بار ساخته‌ایم و نمونه داخلی و خارجی ندارد.

مشکل فنی و اهداف اختراع

در حال حاضر قسمت اعظم انرژی مصرف شده در گلخانه های ایران توسط سامانه های گرمایشی است که با سوخت‌های فسیلی کار می کنند؛ از سوی دیگر، ترازنامه انرژی ایران نشان می دهد که مصرف سوخت در کشور از اواخر پاییز رو به فزونی می گذارد . این نکته باعث می‌شود تا اوج مصرف در گلخانه با اوج مصرف در کشور برهم منطبق گردد. با توجه به پتانسیل خوب ایران در انرژی خورشیدی، در این پژوهش برای نخستین بار در دنیا یک سامانه گرمایش خورشیدی مجهز به عدسی فرسنل خطی و واحد ذخیره حرارت برای تأمین بخشی از گرمای مورد نیاز گلخانه توسط انرژی خورشیدی، طراحی و ساخته شد. به منظور جذب بهتر تابش های خورشیدی از یک واحد متمرکز کننده بهره گیری شد که علاوه بر جذب بیشتر تابش‌های خورشیدی نسبت به جمع‌کننده صفحه تخت، تلفات حرارتی کمتری نیز دارد

تکنیک‌های بکار رفته در اختراع:

استفاده از عدسی فرسنل خطی

در این اختراع از یک عدسی فرسنل خطی از نوع انکساری به ابعاد ۲×۱ مترمربع با وزن کمتر از ۱/۵ کیلوگرم استفاده شده است تا عیب مربوط به وزن بالای سیستم‌های متمرکزکننده (به دلیل استفاده از صفحات فلزی یا آینه برای تمرکز تابش های خورشید) که منجر به زیاد شدن هزینه های ساخت شاسی نگهدارنده و سامانه ردیاب خورشیدی می‌گردد و همچنین سایه اندازی این متمرکز کننده‌ها بر روی گلخانه‌ها، برطرف شود.

مجهز به ردیاب خورشیدی

در سامانه ردیاب خورشیدی این دستگاه، به منظور تشخیص موقعیت خورشید در هر لحظه از زمان، دو عدد حسگر فتورزیستور با زاویه ۵۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند که از طریق یک مدار کنترلی، فرمان چرخش عدسی فرسنل را صادر می‌کنند. به منظور چرخش پیوسته عدسی فرسنل به همراه حرکت خورشید در آسمان، از یک الکترو موتور ۹۰ وات ۱۵۰۰ دور بر دقیقه و دو عدد جعبه دنده حلزونی با نسبت‌های ۱:۱۸۰ و ۱:۸۰ استفاده شده است. این دو جعبه دنده به یکدیگر کوپل شده و دور موتور را به ۳۷/۵ درجه بر دقیقه کاهش می‌دهند

استفاده از مخازن عایق کاری شده با عایق الاستومریک

در این اختراع برای ذخیره انرژِی گرمایشی خورشید و استفاده از این انرژی ذخیره شده در شب و ساعات آفتابی، مخازن فلزی ساخته شد و سطح خارجی آنها با عایق الاستومریک پوشانده شد. از لوله‌های مسی پر شده با پارافین گرانوله نیز به عنوان ماده تغییر فازدهنده در داخل مخازن استفاده گردید.

مجهز به سیستم ایمنی برای ابتدا و انتهای محدوده

چرخش عدسی فرسنل

برای جلوگیری از آسیب رسیدن به سامانه در اثر چرخش بیش از حد عدسی، از دو میکروسوئیچ با پایه های قابل تنظیم استفاده شد تا محدوده چرخش عدسی در ابتدا و انتهای روز را کنترل کنند.

قابلیت کار برای کل عرضه ای جغرافیایی ایران

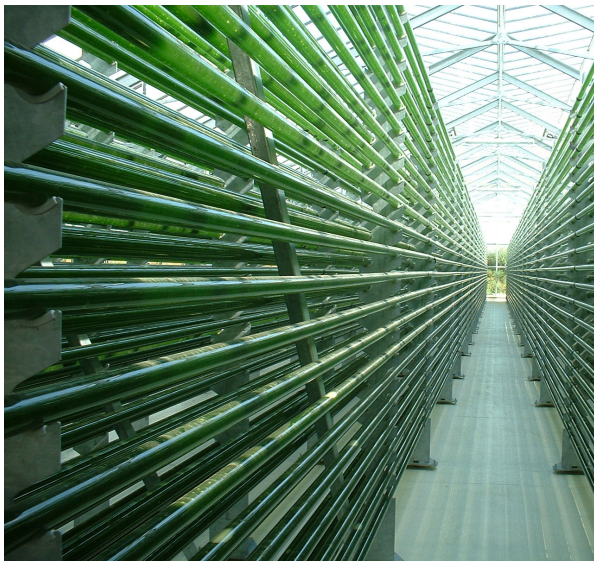
برای کار در کل عرضه ای جغرافیایی ایران، قاب های داخلی و خارجی نگهدارنده عدسی فرسنل به صورتی ساخته شدند تا به راحتی و با استفاده از دو پیچ در محدوده زاویه شیب ۰ تا ۶۵ درجه تنظیم شود.

گزارش: محمدحسین رحمانی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
m.h.rahmani71@gmail.com

مهندسی گلخانه

تولید کشت گلخانه ای در جهان قدمتی دیرینه دارد. بطوری‌که در ۲۰۰۰ سال پیش هم به گونه‌ای تولید محصول خارج فصل ممکن بوده است و در اخبار آمده است که تیبریوس (امپراتور روم بین سال‌های ۱۴ تا ۳۷ میلادی) در تمام طول سال، هر روز خیار چنبر می‌خورده است.

با افزایش جمعیت، کاهش منابع و تغییرات اقلیمی، امنیت غذایی در قرن بیستم شدیداً تهدید می‌شد. تولید محصول کافی، ارزان و با کیفیت در تمام فصول سال نیازمند کنترل کامل بر تمامی فرآیند رشد و نمو گیاه تا مصرف بود. همین امر منجر به توسعه انواع گلخانه ها در قرن بیستم شد که البته محدود به گلخانه های تولید سبزی و صیفی نشد. از جمله مواردی که در صنعت گلخانه بدان پرداخته شده است می توان به گلخانه های تولید گیاهان زینتی و گلخانه های تولید جلبک اشاره کرد.



توسعه فیزیکی گلخانه ها در بسیاری از موارد پاسخگوی نیازها نبود. بنابراین، اصلاحات متعددی در گلخانه ها برای کاهش هزینه های احداث و بهره

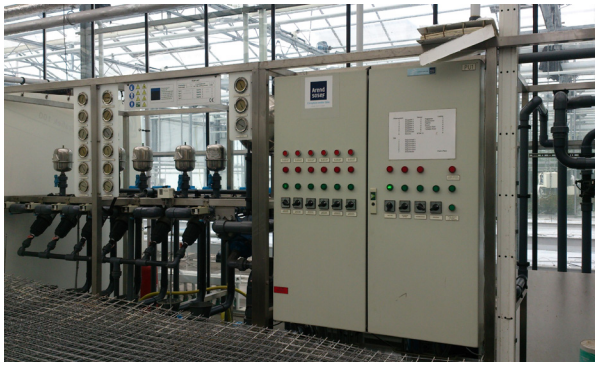
برداری، بهینه سازی مصرف انرژی و آب، مقاومت سازه در مقابل شرایط جوی و سامانه های کنترل محیط گلخانه انجام گرفت.

از جمله فناوری هایی که در زمینه کنترل خودکار محیط گلخانه به انجام رسیده است می توان به سامانه های زیر اشاره کرد:

سامانه های پایش و کنترل محیط گلخانه

سامانه های تشخیص بروز تنش در گیاه با بهره گیری از حسگرهای تماسی و غیرتماسی

پایش محیط گلخانه با بهره گیری از حسگرهای دما، رطوبت و تابش یا حتی تصویر برداری حرارتی.



سامانه های کنترلی برای تنظیم غلظت مواد غذایی

البتـه، فنـاوری در صنعـت گلخانـه در طـی سـالهای اخیـر پیشـرفتی چشـمگیر داشـته اسـت. از جملـه پژوهـش هـای کاربـردی نویـن در ایـن زمینـه مـی تـوان بـه ایـن مـوارد اشـاره کـرد:

- سامانه های پیش بینی حمله آفات و بیماری ها
- سامانه های متنوع آبیاری هوشمند بر مبنای مدل های رشد گیاهی
- سامانه های تخمین عملکرد محصول گلخانه ای
- سامانه های تامین نور مصنوعی برای افزایش عملکرد گلخانه های عمودی
- سامانه های پیشرفته چندکشتی و افزایش بهره وری
- سامانه های مدیریت انرژی در گلخانه

گلخانه‌های فضایی

پژوهـش بـر روی گلخانـه هـای فضایـی نیـز بابـی را در مراکـز تحقیقاتـی هـوا و فضـا بـاز کـرده اسـت. بطـوری کـه در افـق ۲۰۲۰ اتحادیـه اروپـا طرحـی بـا عنـوان TIME SCALE[1] تعریـف شـده اسـت کـه بـا کنسرسـیومی متشـکل از هشـت دانشـگاه و موسسـه پژوهشـی از شـش کشـور اروپایـی (شـامل نـروژ، ایرلنـد، ایتالیـا، بلژیـک، آلمان و هلنـد) و هیأت مشـاورین علمـی از کشـورهای امریـکا، کانـادا، آلمـان، نـروژ و سـوئد بـه دنبـال تولیـد گیاهـان خوراکـی در ایسـتگاه فضایـی هسـتند.

ممکـن اسـت ایـن ایـده در نـگاه نخسـت بلندپروازانـه و تخیلـی بـه نظـر برسـد؛ لیکـن در سـال ۲۰۰۶، محفظـه ای[2] در ایسـتگاه فضایـی بیـن المللـی[3] بـا موفقیـت آزمایـش شـده اسـت و در افـق ۲۰۲۰ اتحادیـه اروپـا کـه سـفر بـه کـرات دیگـر جـز گزینـه هـای پیـش روسـت، عملـی کـردن ایـن رویـا بـرای سـفرهای فضایـی اجتنـاب ناپذیـر اسـت (شـکل ۱).

پژوهـش بـر روی ایـن گونـه گلخانـه هـای حیاتـی و

1 - Technology and Innovation for development of Modular Equipment in SCalable Advanced Life support systems for space Explorations
2- The European Modular Cultivation System (EMCS)
3- International Space Station (ISS)

مجهـز از اهمیـت ویـژه ای برخـوردار اسـت. زیـرا، در خـارج از جـو کـرات، شـتاب ثقـل بـه صفـر رسـیده و جـذب آب و مـواد غذایـی را دچـار مشـکل مـی سـازد. بنابرایـن، بـا ایجـاد جریـان گریـز از مرکـز، پدیـده ثقـل بـرای جـذب آب و مـواد مغـذی در گیـاه شـبیه سـازی مـی گـردد.

از جملـه محدودیـت هـای اجـرای ایـن طـرح، حجـم فضا و مـدل سـازی رشـد و نمـو گیـاه مـی باشـد کـه در حـال حاضـر، ایـن امـر در دانشـگاه واخنینگـن در دسـت پیگیری اسـت.

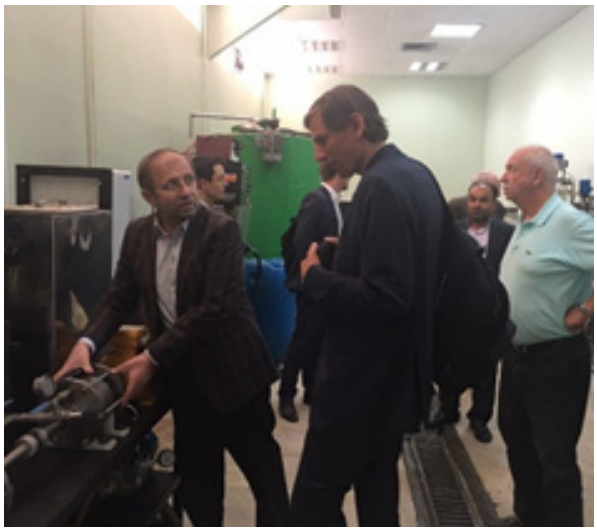
همـه ایـن مثـال هـا و گـزارش اجمالـی از پژوهـش هـای متـداول، پیشـرفته و فـوق پیشـرفته در زمینـه مهندسـی گلخانـه در حالـی اسـت کـه تغییـر رویکـرد کشـاورزی از کشـت مزرعـه ای بـه محیـط هـای گلخانـه عمـر زیـادی نـدارد. از ایـن گذشـته، مهندسـین مکانیـک بیوسیسـتم از این قائلـه عقـب مانـده انـد و متولیـان توسـعه سـامانه هـای کنترل گلخانـه اغلـب تجهیـزات و سـامانه هـای خـود را از شـرکت

هـای اروپایـی و چینـی تأمیـن مـی کننـد و ایـن موضـوع در داخـل کشـور توسـط متخصصینـی غیـر از مهندسـین مکانیک بیوسیسـتم پیگیـری مـی شـود.

امیـد اسـت بـا نگاهـی بـه آینـده، بررسـی کمبودهـای کنونـی و تکیـه بـر داشـته هـای بومـی بتـوان شـاهد توسـعه گلخانـه هایـی متناسـب بـا نیـاز بومـی کشـور باشـیم.

محمدباقرلک
دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک بیوسیستم
mbagherlak@agrimechanization.com

گزارشی از بازدید هیأت آلمانی از پژوهشکده ی انرژی های تجدیدپذیر



یک هیأت آلمانی از پژوهشکده ی انرژی های تجدیدپذیر در ۲۳ خرداد ماه ۹۶ بازدید بعمل آوردند. در این جلسه ی مشترک که بین اعضای هیأت آلمانی و جناب آقای دکتر قبادیان، رئیس پژوهشکده انرژی های تجدیدپذیر و جناب آقای دکتر نجفی، معاون پژوهشکده ی دانشکده کشاورزی انجام پذیرفت، دو تصمیم مهم اتخاذ گردید:

۱- سرمایه گذاری کشور آلمان در بخش انرژی های تجدیدپذیر در ایران

۲-انتقال تکنولوژی به ایران و آموزش آن از طریق دانشگاه ها و اساتید. در ادامه به اهداف و چشم انداز این برنامه می پردازیم.

توانمندسازی جهت مقابله با تغییرات اقلیمی از طریق ظرفیت سازی و راه‌اندازی مرکز انرژی سبز در ایران.

هدف این برنامه توانمند سازی، کمک کردن به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش بهره‌وری مصرف انرژی و ایجاد نوآوری در این زمینه خواهد بود. از سال ۲۰۱۷ تا سال ۲۰۲۰ این برنامه، دوره‌ها و سمینارهای آموزشی و توانمندسازی و نیز تبادلات علمی با دانشگاه‌های ایران را ارائه خواهد نمود. همچنین این برنامه برای متخصصین و کارشناسان شاغل در سازمان‌ها و موسسات دولتی همچون وزارتخانه‌ها، نیروگاه‌ها، شبکه‌های انرژی و نیز بخش خصوصی همچون شرکت‌های مرتبط با بخش انرژی، موسسات بازرگانی و سازمان‌های مردم نهاد (NGO)، کمک هزینه ی آموزشی (تمام یا نیمه) دوره‌های کوتاه مدت به صورت آموزش الکترونیکی و حضوری در برلین را فراهم خواهد نمود.

اهداف

اهداف این برنامه شامل موارد ذیل می‌باشد:

ایجاد بستر تبادل اطلاعات و ترویج دانش بین ایران و آلمان

تقویت ظرفیت آموزشی محلی برای برنامه‌های دانشگاهی و نیز آموزش‌های فنی و حرفه‌ای پیشرفته از طریق تبادلات علمی

توسعه و هماهنگ سازی سرفصل‌های آموزشی آماده (انرژی‌های تجدیدپذیر / کارایی انرژی) جهت استفاده در

دوره‌های آموزشی موجود در ایران و نیز طراحی دوره‌های جدید آموزشی انرژی‌های تجدیدپذیر

ارائه ی دوره‌های آموزشی با موضوعات خاص برای کارشناسان شاغل در شرکت‌ها و موسسات دولتی و خصوصی

طراحی مفهومی و ایجاد بستر راه اندازی مرکز انرژی سبز ایران.

همکاری‌های تحقیقاتی و تبادل محققین برای ظرفیت سازی پایدار

موضوعات کلیدی

این برنامه، بخش مهم و کلیدی دوره‌های آموزشی را صرف دوره‌های آموزشی انرژی خورشید می‌نماید، زیرا با توجه به سطح بالای تابش خورشیدی و ظرفیت بالای توسعه بکارگیری این انرژی در ایران، این دوره‌های آموزشی به عنوان موضوع اصلی هدف گذاری است. موضوع کلیدی دیگر برای دوره‌های آموزشی این برنامه از میان موضوعات ذیل انتخاب می‌گردد.

- تکنولوژی‌های تجدید پذیر مانند : انرژی خورشیدی (موضوع اول کلیدی)، انرژی بادی، گرمایش، خورشیدی برای آب گرم سکونت گاه‌ها، گرمایش خورشیدی برای فرآیندهای حرارتی، انرژی زیست توده و بیوگاز، نیروگاهای کوچک آبی، انرژی زمین گرمایی

- تکنولوژی‌های بهره‌وری انرژی در : سیستم‌های تهویه برای ساختمان‌های مسکونی و عمومی، سیستم روشنایی ساختمان‌های عمومی، بیمارستان‌ها، مدارس، خیابان‌ها و غیره، پمپ‌ها، موتورها، سرمایش، هوای فشرده، فرآیندهای حرارتی صنعتی

- موضوعات و تکنولوژی‌های میان رشته‌ای: یکپارچه سازی شبکه ی انرژهای تجدید پذیر، مدیریت آب و انرژی‌های تجدید پذیر، ارزیابی تاثیرات محیط زیستی، ارزیابی مناقصات، مدیریت پروژه، پروژه‌های اقتصادی و سرمایه گذاری اقلیمی

جدول زمانی

برنامه زمان بندی این پروژه به شرح ذیل می‌باشد:

این پروژه از تاریخ اول می ۲۰۱۷ آغاز گردیده است و تا آوریل ۲۰۲۰ ادامه خواهد یافت.

فعالیت‌ها	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰
هدف یابی، هماهنگی، مشاوره و برنامه ریزی (TU-IBBA, RENAC, BEC)				
همکاری‌های دانشگاهی (TU-IBBA)				
برگزاری دوره‌های کوتاه مدت برای سازمان‌های دولتی، وزارتخانه‌ها، موسسات و بخش خصوصی (RENAC)				
توسعه برنامه کسب وکار و برنامه ریزی برای راه اندازی مرکز انرژی سبز ایران (RENAC/TU-IBBA)				

تامین مالی و همکاران پروژه

این پروژه بخشی از برنامه ی بین المللی اقلیمی IKI وزارت محیط زیست، حفاظت طبیعت، عمران و امنیت انرژی هسته‌ای جمهوری فدرال آلمان (BMUB) می‌باشد. این وزارتخانه بر اساس تصمیم مجلس آلمان (Bundestag)

از ایـن برنامـه حمایـت می‌کنـد. از سـال ۲۰۰۸، برنامـه IKI پروژه‌هـای اقلیمـی و تنـوع زیسـتی را در کشـورهای تـازه صنعتـی شـده و در حـال توسـعه حمایـت مالـی کـرده اسـت. شـریک پیـاده سـازی ایـن برنامـه در ایـران وزارت نیـرو جمهـوری اسـلامی ایـران می‌باشـد.

اطلاعات تماس:

دانشگاه فنی برلین، موسسه آموزش فنی حرفه‌ای و مطالعات کار (TU-IBBA)

آقای دکتر هانس دینل ک مدیر موسسه و آقای کریستوف هنسلر

آدرس: Berlin, Germany 10587-D ,23 Marchstraβe

وبسایت www.ibba.tu-berlin.de

شرکت Renewables Academy AG (RENAC) :

آقایان آلبرشت تیدمن و برند و لورت- کارل

آدرس: 10119 ,11-10 SCHönhauser Allee

Berlin, Germany

وبسایت www.renac.de

مشاور و هماهنگ کننده : آقای لوتس متس

آدرس: Berlin, Germany 10717 ,79 .Uhlandstr

وبسایت: www.berlin-ec.com

وبسایت پروژه (راه اندازی به زودی) www.geciran.net

گزارش: هانیه صمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
Hhaniyehhsmd@gmail.com

نقش دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) در پژوهش های حوزه مهندسی مکانیک بیوسیستم

در سال‌های اخیـر اسـتفاده از کامپیوتـر و نـرم افزارهـای مهندسـی، نقـش قابـل توجهـی در پیشـرفت علـم و انجـام پژوهـش هـای دنیـا می‌کنـد. یکـی از جنبه‌هـای مـورد توجـه علـوم کامپیوتـری، شـبیه سـازی عـددی سـامانه‌ها می‌باشـد. یکـی از دلایـل عمـده ی بکارگیـری نـرم افزارهـای مهندسـی در پژوهـش، کاهـش هزینـه ی مـادی و دسـتیابی بـه نتایـج گسـترده و جامـع می‌باشـد.

یکـی از شـاخه‌هایی کـه کاربـرد فراوانـی در اکثـر حوزه‌هـای علمـی دارد دینامیـک سـیالات محاسـباتی اسـت. دینامیـک سـیالات محاسـباتی (CFD) تحلیـل سیسـتم‌هایی شـامل جریـان سـیال، انتقـال حـرارت، واکنش‌هـای شـیمیائی و پدیده‌هایـی مشـابه آنهاسـت. کـه بـه وسـیله ی کامپیوتـر و نـرم افزارهـای مهندسـی شـبیه سـازی می‌شـوند. دینامیـک سـیالات محاسـباتی (CFD) شـامل کدهایـی اسـت کـه بـر پایه ی الگوریتم‌هـای عـددی تهیـه می‌شـوند و می‌تواننـد بـرای حـل جریان‌هـای سـیال و حرکـت ذرات بـه کار گرفتـه شـوند.

تحلیـل CFD شـامل سـه بخـش اسـت: ۱- پیش پـردازش ۲- حـل گـر ۳- پـس پـردازش. کـه بـا انجـام ایـن سـه بخـش تحلیـل کامـل می‌شـود. قابـل توجـه اسـت کـه بـرای حـل عـددی مسـائل دینامیـک سـیال محاسـباتی اکثـراً از سـه روش اسـتفاده می‌شـود: الـف) اختـلاف محـدود ب) المـان محـدود ج) روش‌هـای طیفـی. اکثـر نـرم افزارهـای مهندسـی کـه بـه منظـور تحلیـل دینامیـک سـیالات محاسـباتی بـکار می‌رونـد از روش حجـم محـدود اسـتفاده می‌کننـد کـه یـک حالـت خـاص از روش اختـلاف محـدود توسـعه یافتـه اسـت.

تحلیـل CFD دارای مزایـای فراوانـی از جملـه: ۱- کاهـش

هزینه ۲- توانایی مطالعه سیستم هایی که کنترل آزمایش آنها بسیار سخت است ۳- توانایی تحلیل سیستم‌هایی که برای سلامتی خطرناک هستند ۴- بدست آوردن نتایج با جزئیات کامل.

همچنان که عنوان شد، تحلیل CFD در حوزه‌های مختلفی از جمله صنایع هوا فضا، جریان داخل راکتورهای هسته‌ای، نیروگاه‌ها، فرایندهای شیمیائی، مهندسی پزشکی و ... کاربرد فراوانی دارد. یکی دیگر از علومی که می‌توان تحلیل CFD را به صورت قابل توجهی استفاده کرد، حوزه ی مهندسی مکانیک بیوسیستم است. با توجه به اینکه زمینه‌های پژوهشی مهندسی مکانیک بیوسیستم خیلی گسترده است. تحلیل CFD در هر سه گرایش مهندسی مکانیک بیوسیستم کاربرد گسترده‌ای دارد، که در زیر به صورت مختصر به آنها اشاره می‌شود.

الف) بکارگیری تحلیل CFD در پژوهش‌های مربوط به گرایش انرژی‌های تجدید پذیر: با استفاده از تحلیلCFD می‌توان اکثر سامانه‌های انرژی‌های تجدید پذیر را شبیه سازی کرد. به عنوان مثال در راکتورهای تولید بیودیزل و بیوروانکار می‌توان با استفاده از تحلیل CFD نحوه ی انجام واکنش و نحوه ی تشکیل بیودیزل و بیوروانکار را به راحتی شبیه سازی کرد و نتایج جامعی را استخراج کرد. به عنوان یک مثال دیگر، با استفاده از تحلیل CFD می‌توان احتراق و تشکیل آلاینده‌های موتورهای درون سوز را به راحتی شبیه سازی کرد و هزینه‌های زمانی و مادی ناشی از آزمایش‌ها را به مقدار قابل توجهی کاهش داد. از جمله حوزه‌های دیگری که می‌توان از تحلیل CFD استفاده کرد، شامل توربین‌های بادی، سامانه‌های انرژی خورشیدی، آب شیرین کن‌ها، سامانه‌های تولید همزمان گرما و قدرت (CHP) و... می‌باشد.

ب) بکارگیری تحلیل CFD در پژوهش‌های مربوط به گرایش فناوری پس از برداشت: از جمله کاربردهای CFD در حوزه ی فناوری از برداشت می‌توان به شبیه سازی انواع خشک کن‌ها اشاره کرد و با توجه به قابلیت قابل توجه CFD در تحلیل جریان‌های دوفازی و چند فازی، می‌توان از CFD به صورت قابل توجهی در خشک کن‌ها استفاده کرد. همچنین یکی دیگر از کاربردهای CFD شبیه سازی سامانه ی تهویه و شرایط گلخانه می‌باشد که توسط CFD براحتی قابل انجام است. حوزه‌های مختلف دیگری که می‌توان از CFD استفاده کرد بررسی تخلخل میوه‌ها، چروکیدگی میوه‌ها و... می‌باشد.

بکارگیری تحلیل CFD در پژوهش‌های مربوط به گرایش طراحی و ساخت: تحلیل CFD در سیستم‌های مربوط به طراحی ماشین‌های کشاورزی نیز کاربرد قابل توجهی دارد. از جمله ی این قسمت‌ها می‌توان به سامانه‌هایی که دارای سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک هستند می‌توان اشاره کرد.

نکته‌ای که در مورد تحلیل CFD وجود دارد این است که نتایج بدست آمده توسط تحلیل دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) باید با نتایج تجربی صحه گذاری شود که مقدار خطای شبیه سازی مشخص شود.

با توجه به توضیحات ارائه شده، مشخص شد که دینامیک سیالات محاسباتی نقش قابل توجهی در پژوهش‌های حوزه ی مهندسی مکانیک بیوسیستم ایفا می‌کند. با استفاده از تحلیل CFD می توان هزینه ی زمان و هزینه ی مادی را به مقدار قابل توجهی کاهش داد و نتایج جامع و کاملی را از پژوهش‌ها با دقت و اطمینان زیادی استخراج کرد.

سید سالار حسینی
دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه فتربیت مدرس
s.salar.hoseini@gmail.com

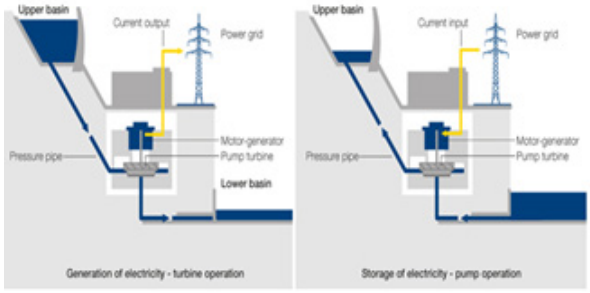
روش‌های ذخیره سازی انرژی های تجدیدپذیر(انرژی خورشیدی)

انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و کمربند خورشیدی زمین بیش‌ترین مقدار را دارا است. کشور ایران نیز در نواحی پرتابش واقع است و مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌تواند بخشی از انرژی مورد نیاز کشور را تأمین نماید. ایران کشوری است که به گفته متخصصان این فن با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم مساحت آن و متوسط تابش ۵.۵ - ۴.۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز، یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. برخی از کارشناسان انرژی خورشیدی گام را فراتر نهاده و در حالتی آرمانی ادعا می‌کنند که ایران در صورت تجهیز مساحت بیابانی خود به سامانه‌های دریافت انرژی تابشی می‌تواند انرژی مورد نیاز بخش‌های گسترده‌ای از منطقه را نیز تأمین و در زمینه صدور انرژی برق فعال شود. با مطالعات انجام شده توسط DLR آلمان، در مساحتی بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع، امکان نصب بیش از ۶۰۰۰۰MW نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد. اگر مساحتی معادل ۱۰۰×۱۰۰ کیلومترمربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود.

همه‌ی این مطالب و ایده‌ها زمانی عملی خواهند بود که برق تولیدی حاصل از این فناوری ذخیره شده و در زمان‌هایی که نیاز باشد استفاده گردد. روش‌های ذخیره سازی متفاوت وجود دارند که به چند مورد اشاره می کنیم:

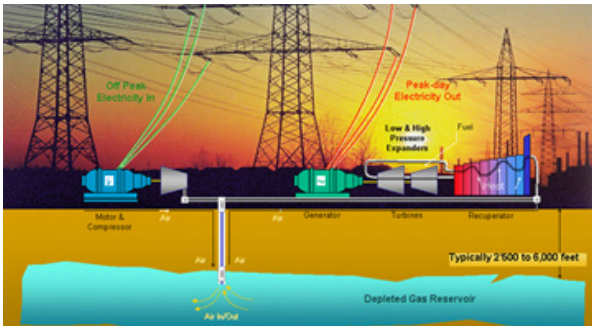
۱-تکنولوژی پمپ ذخیره ای:

برای اولین بار، روش ذخیره آب پمپاژ شده در ایتالیا و سوئیس در سال ۱۸۹۰ استفاده شد. این سیستم، از دهه ۱۹۳۰ تا به حال به عنوان فراگیرترین سیستم ذخیره انرژی برای شبکه قدرت با قابلیت بیش از ۹۰ گیگاوات ذخیره سازی توان طی زمان کار، در سراسر جهان می‌باشد. ایستگاه های پمپاژ آب از توان غیر پیک استفاده می کنند تا آب را در انبارهایی که در بالا دست قرار دارند ذخیره کنند. در زمان نیاز، جهت جریان آب برعکس می شود تا با پس دادن انرژی پتانسیل، انرژی الکتریکی تولید شود.



۲- ذخیره سازی با هوای متراکم شده:

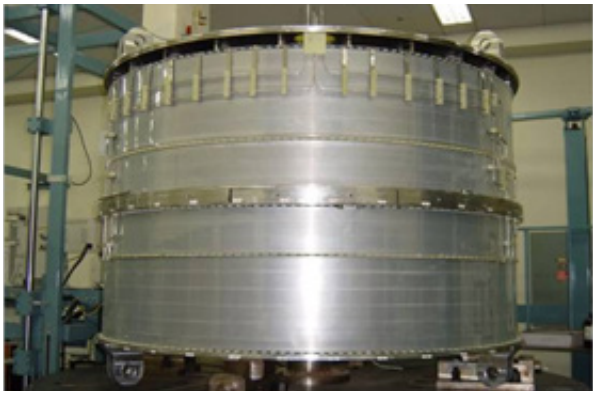
این روش، با به کارگیری یک کمپرسور، از انرژی در زمان غیر پیک برای فشرده سازی هوا و ذخیره آن در فشار بالا (به طور نوعی حدود ۷۵ بار) در یک مخزن هوا استفاده می‌کند.



۳- ذخیره انرژی مغناطیسی در ابررساناها:

سیستم ذخیره انرژی مغناطیسی در ابررساناها، انرژی

را در میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط جریان مستقیم در یک سیم پیچ از جنس رسانا ذخیره می‌کند. جهت نگه‌داشتن سیم پیچ در حالت ابر رسانایی خود، آن را در یک مخزن هلیم مایع که شامل یک مخزن ایزوله سرماسنج می‌باشد، غوطه ور می‌کنند.

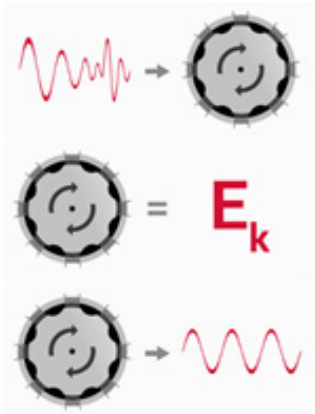


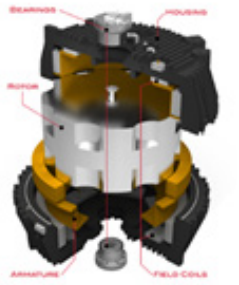
۴- ذخیره انرژی در باتری:

باتری، انرژی پتانسیل را طی واکنش های شیمیایی دراجزاء الکتروشیمیایی خود ذخیره می‌کند. عمل شارژ موجب وقوع واکنش هایی در ترکیبات باتری شده و انرژی به صورت شیمیایی ذخیره می‌گردد. براساس تقاضا، واکنش‌های شیمیایی برعکس باعث ایجاد جریان الکتریسیته به خارج از باتری و به سمت شبکه می‌گردد.

۵- ذخیره انرژی در چرخ طیار:

سیستم ذخیره چرخ طیار از یک سیلندر بزرگ چرخان (با لبه متصل به شفت) تشکیل شده است. این سیلندر در سرعت بالا می‌چرخد. زمانی که مجموعه ادوات الکتریکی به عنوان موتور عمل کرده و سیلندر را می‌چرخانند، انرژی





ذخیره می‌کنند. به هنگام نیاز، سیستم به صورت ژنراتور عمل می‌کند تا با استفاده از انرژی ذخیره شده در سیلندر، توان الکتریکی مورد نیاز را تأمین نماید.

۶- ذخیره انرژی در ابرخازن:

ابر خازن‌ها انرژی الکتریکی را درون دو خازن دو لایه ای الکتریکی، بین هر کدام از الکترودها و الکترولیت ها ذخیره می‌کنند.

۷- سیستم‌های ذخیره انرژی برپایه هیدروژن:

سیستم‌های ذخیره سازی بر پایه هیدروژن، اخیراً مورد توجه قرار گرفته‌اند. المان های اساسی شامل یک واحد الکترولیزگر که انرژی الکتریکی ورودی را به هیدروژن تبدیل می‌کند ودر موقع لازم بودن برق، این واکنش عکس می‌شود.

مهدی نوجوان
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
mehdinojavan91143@gmail.com

گزارش مصاحبه دکتری سال ۹۶
مهندسی مکانیک بیوسیستم

دانشگاه تربیت مدرس تنها دانشگاه دولتی تحصیلات تکمیلی ایران و حائز دومین رتبه ی برتر دانشگاهی با هدف تربیت کادر هیئت علمی دانشگاه‌ها جایگاه بسیار ویژه‌ای در عرصه ی علم و صنعت دارد. لذا بسیاری از دانشجویان، تمامی تلاش خود را بکار می‌گیرند تا از امتیازات این دانشگاه بهره‌مند شوند.

مدرک دکتری تخصصی بالاترین مدرک آکادمیک و دانشگاهی در جهان است. کسب دانشنامه در این مقطع معمولاً نیازمند ۲-۶ سال تحصیل و پژوهش پس از دوره ی کارشناسی ارشد و ارائه‌ی یک نوآوری در قالب رساله‌ی دکتری است. نحوه‌ی سنجش و پذیرش برای قبولی در آزمون دکتری ۹۶ از سه طریق انجام گرفت، ابتدا آزمون متمرکز که ٪۵۰ و بیشترین سهم را داشت، دوم سوابق آموزشی، پژوهشی و فناوری که ٪۲۰ از سهم سنجش و پذیرش را به خود اختصاص داده و در نهایت مصاحبه علمی و سنجش عملی که ٪۳۰ باقیمانده را شامل می‌شود. آزمون مصاحبه حضوری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم در روزهای ۱۶ و ۱۷ خرداد ماه برگزار گردید. در این آزمون ۴۰ نفر از دانشگاه‌های مختلف کشور دعوت به مصاحبه شده بودند که از بین آن‌ها رتبه‌های ۲، ۳، ۶، ۱۸ و... حضور داشتند. اکثریت دانشجویان مدارک پژوهشی خود از جمله مقالات ISI و کنفرانسی، ، ریز نمرات، هم چنین مدارک زبان و مدرک مربی‌گری خود را ارائه می‌دادند.

رشته ی مهندسی مکانیک بیوسیستم دارای سه گرایش طراحی و ساخت، انرژی‌های تجدید پذیر و فناوری پس از برداشت می‌باشد. مدیر محترم گروه، جناب آقای دکتر خوش تقاضا در رابطه با تعداد پذیرش دانشجو چنین اظهار نمودند که از هر گرایش سه نفر در نوبت روزانه و احتمالاً یک نفر در نوبت شبانه پذیرش خواهند شد. همچنین برگزیدگان علمی سهم جداگانه‌ای را به خود اختصاص می‌دهند. ایشان در رابطه با وضعیت دانشجویان نسبت به سال گذشته ابراز رضایت ننمودند به صورتی که دانشجویان در رابطه با موضوع انتخابی متناسب با دوره ی دکتری و مورد علاقه‌ی خود تحقیق و مطالعه ی کافی نداشتند.

قابل ذکر است سنجش زبان تخصصی دانشجویان، توسط سؤالات تخصصی که به زبان انگلیسی توسط اساتید محترم پرسیده می‌شد، انجام پذیرفت.

گزارش: هانیه صمدی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه تربیت مدرس
Hhaniyehhsmd@gmail.com

افتخارآفرینی انجمن علمی-دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم

سومین جشنواره دانشگاهی حرکت ویژه‌ی انجمن های علمی - دانشجویی دانشگاه تربیت مدرس در روز یکشنبه ۱۵ اسفند ماه ۹۵ به مدت دو روز با حضور دانشجویان و مسئولان دانشگاه افتتاح گردید. هدف این جشنواره ارائه ی دستاوردها و توانمندی های انجمن های علمی- دانشجویی بود. انجمن علمی مکانیک بیوسیستم که قبلاً آمادگی خود را برای شرکت در جشنواره حرکت اعلام کرده بود، پس از انتخاب شدن از بین ۱۰۵ انجمن، رقابت خود را در بین ۴۲ انجمن حاضر در جشنواره آغاز کرد.

انجمن علمی مکانیک بیوسیستم پس از تحویل گرفتن غرفه‌ی خود، از دو روز قبل با تلاش شبانه روزی اعضای انجمن، اقدام به آماده سازی غرفه‌ی خود نمود. جا دارد از حضور فعال سرکار خانم دکتر گرجیان از همان روز های ابتدایی و در طول زمان جشنواره یاد کرد و از ایشان به خاطر زحماتشان قدردانی به عمل آورد.

به دلیل راکد بودن یکساله ی انجمن علمی مکانیک بیوسیستم و تنها با فعالیت ۵ ماهه، از انجمن حال حاضر انتظاری برای کسب رتبه و رقابت بین سایر انجمن ها نبود. لذا هدف اصلی از شرکت در این جشنواره، در ابتدا معرفی رشته و گروه مکانیک بیوسیستم، معرفی پژوهشکده انرژی‌های تجدید پذیر و امکانات آن و همینطور معرفی قطب علمی مهندسی بازیافت و کاهش ضایعات کشاورزی در قالب بروشور و از همه مهم تر، حفظ جایگاه رشته ی مهندسی مکانیک بیوسیستم در بین سایر رشته های حاضر در جشنواره حرکت بود.

جشنواره حرکت روز یکشنبه ۱۵ اسفند ماه رأس ساعت ۱۰ صبح افتتاح شد. در همان دقایق اولیه، غرفه‌ی

انجمن علمی- دانشجویی مکانیک بیوسیستم مفتخر به حضور مدیر گروه محترم جناب آقای دکتر خوش تقاضا بود. سپس معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی جناب آقای دکتر نجفی و سرکار خانم دکتر گرجیان به جمع ما پیوستند و از غرفه بازدید کردند. برای انجمن مکانیک بیوسیستم بسی مایه افتخار بود که اعضای هیئت علمی در همان ساعات اولیه از غرفه بازدیدکردند.

پس از بازدید اساتید محترم گروه از غرفه‌ی انجمن علمی، شاهد حضور پررنگ دانشجویان در غرفه بودیم. غرفه ی انجمن علمی بروشور هایی را که در قالب معرفی گروه مکانیک بیوسیستم و معرفی پژوهشکده انرژی های تجدید پذیر و امکانات آن و همینطور معرفی قطب علمی مهندسی بازیافت تهیه و تنظیم کرده بود، به بازدیدکنندگان ارائه کرد. آنچه که توجه بازدیدکنندگان را به خود جلب می کرد دستگاه‌هایی بود که در قالب پایان نامه‌ی دانشجویان گروه ساخته شده و در غرفه برای بازدید سایر دانشجویان قرار گرفته بود.

معرفی کـــرد.

یکـی دیگـر از فعالیت‌هـای غرفـه انجمـن علمـی مکانیـک بیوسیســتم برگــزاری مســابقه‌ای بـا شـعار قطـره قطـره آب، لحظـه لحظـه زندگـی بـود. ایـن مسـابقه بـا عنـوان (راهکاری ارائـه دهیـد تـا بتوانیـم از بحـران آب رد شـویم) طراحـی و اجـرا شـد کـه پـس از اختتامیـه جشـنواره بـه ۳ ایـده ی برگزیـده، جوایـزی تقدیـم شـد.

دســتگاه‌های انتخــاب شــده بــرای ارائــه در غرفــه بــه شــرح زیــر بــود :

آب شــیرین‌کن خورشــیدی بــه روش اســمز معکــوس، دانشــجو: ســجاد ســعدی، اســتاد راهنمــا: بــرات قبادیــان

آب شــیرین‌کن خورشــیدی خــودکار نــوع پلــه ای بــا پیــش گرمایــش مایکروویــو، دانشــجو: حمیــد خفاجــه، اســتاد راهنمــا: احمــد بنــاکار

دســتگاه روغن‌گیــری از دانــه کرچــک بــه منظــور تولیــد بیودیــزل، دانشــجو: نــورالله قاســمیان، اســتاد راهنمــا: بــرات قبادیــان

همچنیــن غرفــه‌ی انجمــن علمــی مکانیــک بیوسیســتم کتاب‌هــای تألیــف شــده توســط اســاتید گــروه و نمونــه‌ای از ســوخت بیودیــزل و مراحــل تولیــد آن را بــه بازدیــد کننــدگان

اســامی برنــده شــدگان در مســابقه‌ی غرفــه‌ی بیوسیســتم بــه همــراه ایــده ی پیشــنهادی آن‌هــا بــه شــرح زیــر اســت :

فرشــاد داوودی "لولــه کشــی زیــر خــاک بــرای آبیــاری باغ و نصــب سنســورهای حســاس بــه رطوبــت در زیــر هــر درخــت بــه طــوری کــه هــر وقــت میــزان رطوبــت از یــک حــد پاییــن آمــد، آب بــه داخــل خــاک تزریــق شــود."

ســهیلا علــی اوغلــی " ۱- اســتفاده از کوزه‌هــای ســفالی در عمــق پایین‌تــر خــاک بــه ایــن صــورت کــه نزدیــک ریشــه‌های موییــن قــرار گیــرد.۲- اســتفاده از نیــروی کاپیــلاری آب."

محمــد محمــدی "اســتفاده از تکنولــوژی نانــو در: ۱- نمــای بیرونــی ســاختمان بــه عنــوان گیرنــده رطوبــت و خــروج بــه شــکل تعــرق بــرای خنــک‌کاری در تابســتان. ۲- کارواش نانــو ۳- نصــب مخــزن روی پشــت بــام و ذخیــره آب

بـاران درون مخـزن."

در روز دوم و روز پایانـی جشـنواره، غرفـه مکانیـک بیوسیسـتم میزبـان مسـئولین دانشـگاهی بـود. در ابتـدا ریاسـت محتـرم دانشـگاه جنـاب آقـای دکتـر احمـدی و معـاون فرهنگـی و اجتماعـی دانشـگاه جنـاب آقـای دکتـر ناصـری از غرفـه بازدیـد کردنـد. همچنیـن انجمـن مکانیـک بیوسیسـتم مفتخـر بـه بازدیـد حجـت الاسـلام والمسـلمین آقـای دکتـر فـلاح رفیـع مسـئول نهـاد نمایندگـی مقـام معظـم رهبـری در دانشـگاه تربیـت مـدرس، شـد کـه نظـر ایشـان بـه دسـتگاه هـای آب شـیرین‌کن خورشـیدی سـاخته شـده در گـروه بیوسیسـتم جلـب شـده و توضیحـات لازمـه و تکمیلـی بـه ایشـان ارائـه شـد.

در یـک جمـع بنـدی کلـی می‌تـوان از دسـتاوردهای ایـن جشـنواره بـه مـوارد زیـر اشـاره کرد:

معرفـی رشـته و آشـنایی دانشـجویان سـایر رشـته‌ها بـا رشـته‌ی مهندسـی مکانیـک بیوسیسـتم

معرفـی پژوهشـکده کـه باعـث آشـنایی و جـذب دانشـجویان سـایر رشـته‌ها بـه پژوهشـکده و پررونـق شـدن پژوهشـکده می‌باشـد.

بـا بـه نمایـش گذاشـتن نمونـه‌ای از دسـتگاه‌های سـاخته شـده در گـروه، دانشـجویان سـایر رشـته هـا بـا فعالیت‌هـا و پایـان نامه‌هایـی کـه در ایـن گـروه تعریـف می‌شـود، آشـنا شـده و احتمـال جـذب دانشـجویان و تعریـف موضـوع بـرای انجـام پایـان نامه‌هـای بیـن رشـته‌ای افزایـش می‌یابـد.

در نتیجـه‌ی فعالیت‌هـا و تلاش‌هـای شـبانه روزی اعضـای انجمـن طـی ۱۰ روز، انجمـن علمـی- دانشـجویی مکانیـک بیوسیسـتم توانسـت عنـوان انجمـن برگزیـده در حـوزه‌ی برنامه‌هـای جنبـی جشـنواره را بـه خـود اختصـاص دهـد.

گزارش: آرمین فتاح پور

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم
دانشگاه تربیت مدرس
armin.fattahpuor@gmail.com

تولید سوخت بیودیزل از بیوماس

برات قبادیان

دانشیار(مهندسی مکانیک)

دانشگاه تربیت مدرس تهران

ایران- تهران- بزرگراه جلال آل احمد- مقابل پل نصر-

دانشگاه تربیت مدرس

صندوق پستی: ۳۳۶- ۱۴۱۱۵

تلفن: ۹ -۴۴۵۸۰۴۸۱ و ۴۴۵۸۰۵۰۰ -۲۱-۹۸+

نمابر: ۴۸۲۹۲۲۰۰ -۲۱-۹۸+

E.mail: ghobadib@modares.ac.ir

چکیده

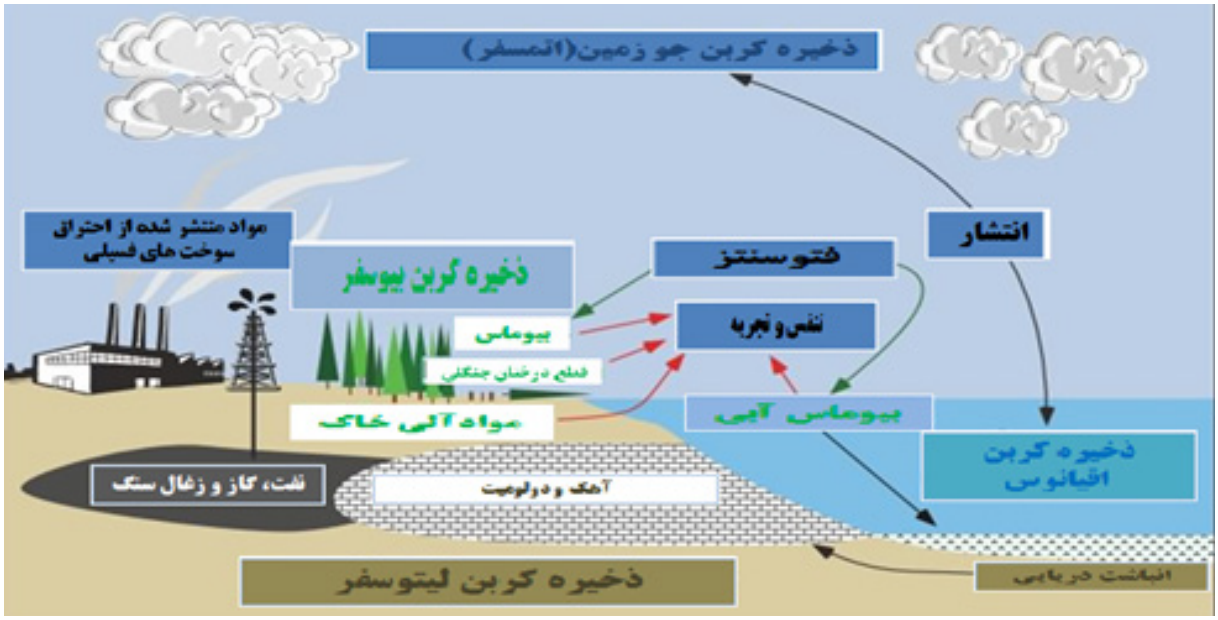
از منابع بیوماس می توان هر سه شکل انرژی یعنی جامد، مایع و گاز را تولید کرد. شکل مایع انرژی تولیدی از بیوماس به خاطر سهولت تولید، نگهداری، انتقال، توزیع و کاربرد آن در ناوگان زمینی، دریایی و هوایی در جهان از جذابیت بیشتری برخوردار است. از بیوماس دو نوع بیوفیول مایع تولید می شود که عبارتند از: بیواتانول و بیودیزل. در این مقاله فقط بیودیزل مورد نظر است که جایگزین گازوئیل است. سوخت بیودیزل را هم می توان به صورت خالص(B100) و هم به صورت مخلوط با گازوئیل در موتورهای درونسوز احتراق تراکمی مورد استفاده قرار داد. ویژگی های شیمیایی سوخت بیودیزل و از جمله وجود اکسیژن در ساختار آن، باعث به سوزی آن در وسایل گرمازا و موتورهای درون سوز احتراق تراکمی شده و نسبت به سوخت دیزل نفتی دارای آلایندگی بسیار ناچیزی می باشد. از این رو، سوخت بیودیزل را سوخت آینده، سوخت سبز، سوخت پاک و دوستدار طبیعت می نامند. به علت تجدیدپذیری مواد اولیه ای که بیودیزل از آنها فرآوری می شود، آن را سوخت پایدار نیز می نامند. بیودیزل از روغن های گیاهی، چربی های حیوانی و روغن ها یا چربی های مازاد و پسماند تولید می شود. این سوخت را می توان از ریزجلبک ها نیز تولید کرد. از چهار نسل بیوماس برای تولید بیوفیول مایع و از جمله بیودیزل، فقط محصولات نسل اول مصرف خوراک انسانی دارند. بنابراین، سه نسل بعدی بیوماس به عنوان ماده اولیه تولید بیوفیول مایع هیچ گونه رقابت و چالشی را با غذای انسان ها ایجاد نمی کنند. نسل اول بیودیزل را روغن های خوراکی گیاهی مانند کلزای خوراکی تشکیل می دهد، در حالیکه نسل دوم از روغن های گیاهی غیر خوراکی مانند روغن دانه گیاه جاتروفا تشکیل شده است. روغن استخراجی از ریز جلبک را نسل سوم بیودیزل می نامند. دستکاری ژنتیکی ریزجلبک ها به منظور تولید روغن بیشتر به نسل چهارم بیودیزل معروف است. از نظر وضعیت توسعه بیودیزل، شاید بتوان چنین تحلیل کرد که در بسیاری از کشورهای جهان این سوخت دوران نوجوانی و جوانی و در ایران دوران طفولیت را سپری می کند.

واژگان کلیدی: منابع بیوماس، بیوانرژی، بیوفیول مایع، بیودیزل.

۱- مقدمه

بیوماس به مواد بیولوژیکی مشتق شده از موجودات زنده، و یا موجوداتی که تا چندی قبل زنده بوده اند و یا به تازگی از بین رفته باشند اطلاق می شود. در قالب تولید انرژی از بیوماس، اغلب منظور استفاده از مواد گیاهی است لیکن در کاربرد وسیع آن هم مواد مشتق شده گیاهی و هم مواد مشتق شده حیوانی مد نظر است. بنا براین، بیوماس به موادی گفته می شود که به طور کلی منشاء بیولوژیکی داشته و مواد

دفـن شـده در زمیـن کـه بـه فسـیل تبدیـل شـده انـد را شـامل نمـی شـود. از نظـر ترکیبـات شـیمیایی، بیوماس مبتنـی بر کربن و از ترکیبـی از مولکـول هـای آلی حاوی هیدروژن، اغلب از جمله اتم اکسـیژن، نیتروژن و مقدار کمـی از اتـم هـای دیگر، شـامل اتم هـای قلیایی، قلیایـی خاکـی و فلزات سنگین تشکیل شده اسـت. ایـن فلزات اغلب در مولکـول های کاربـردی از جمله پورفیریـن ها کـه شـامل کلروفیل حاوی منیزیم اسـت، یافـت مـی شـوند. کربن مورد اسـتفاده برای سـاخت بیوماس از جـو بـه صـورت دی اکسـید کربن (CO2)همراه بـا استفاده از انرژی خورشـید، بـرای رشـد گیـاه جـذب آن مـی شـود. متعاقـب آن، گیاهان ممکـن است توسـط حیوانات مـورد تغذیـه قـرار گرفتـه و بـه ایـن ترتیب به بیومـاس حیوانی تبدیل شـوند. در هـر حال، بـه ایـن شـکل جـذب اولیه توسـط گیاهان صـورت مـی گیـرد. اگـر مـواد گیاهـی مـورد تغذیـه حیوانـات قـرار نگیرنـد ممکـن اسـت یـا سـوزانده شـده و بـه وسـیله میکـرو ارگانیـزم هـا شکسـته و تجزیـه شـوند. اگـر شکسـته شـوند بـه شـرایط و فرآیندهـای مربوطـه کربـن را بـه صـورت دی اکسـید کربـن (CO2) یـا گاز متـان کربـن (CH4) ازاد کـرده و بـه جـو بـر مـی گردانـند، امـا اگـر سـوزانیده شـوند، کربـن بـه شـکل گاز دی اکسـید کربـن (CO2) بـه جـو بـر مـی گـردد. ایـن فرآیندهـا از روزی کـه گیاهـان بـر روی کـره زمیـن وجـود داشـتند اتفـاق افتـاده اسـت و جزئـی از آن چیـزی را تشـکیل مـی دهـد کـه بـه «چرخـه کربـن» معـروف اسـت (شـکل ۱).



شکل ۱: چرخه کربن.

یکـی از مـوارد عمدهـای کـه میـان سـوخت هـای فسـیلی ماننـد گازوئیـل و سـوخت هـای بیوفیـول ماننـد بیودیـزل تفـاوت ایجـاد کـرده و کاربـرد بیودیـزل را در مقابـل کاربـرد گازوئیـل در برنامـه آینـده کشـورها جذابتـر مـی نمایـد، همیـن چرخـه کربـن اسـت. چرخـه بسـته کربـن بیودیـزل ناشـی از بیومـاس در مقابـل چرخـه بـاز گازوئیـل نفتـی قـرار دارد (شـکل ۲).

بیومـاس را مـی تـوان بـه صـورت مسـتقیم و یـا غیـر مسـتقیم بـه شـکل جامـد، مایـع و یـا گاز بـه بیوفیـول تبدیـل کـرد. منابـع اصلـی بیومـاس بـا هـدف تامیـن انـرژی را انـواع مختلـف بیومـاس چوبـی و علفـی، بیومـاس از دانـه هـا و میـوه هـا (محصـولات انـرژی) و نیـز مخلـوط محصـولات بیومـاس ماننـد محصـولات جانبـی حیوانـی و جنگلـی تشـکیل مـی دهنـد. در

شکل ۲: چرخه بسته کربن در فرآیند تولید بیودیزل به عنوان یک سوخت تجدیدپذیر پایدار.

میان این محصولات، انرژی خورشیدی به طور مشتقیم یا غیر مستقیم (به صورت بیوماس محصولات حیوانی) از طریق فرایند فتوسنتز ذخیره می شود که گیاهان را قادر می سازد تا بیوماس تولید کنند. بیوماس به صورت فراوان و ارزان در همه ی نقاط جهان در دسترس بوده و کاربرد بهتر آن این است که به محصولات غنی شده از انرژی مانند سوخت های بیوفیول مایع، با استفاده از فرآیندهای مطلوب تبدیل شود [۱].

سوخت بیوفیول(بیودیزل، بیواتانول و بیوگاز)، نوعی سوخت است که انرژی آن از تثبیت بیولوژیکی کربن حاصل می شود. سوختهای زیستی شامل سوختهای مشتق شده از تبدیل بیوماس، بیوماس جامد، سوختهای مایع و بیوگاز است. سوختهای بیوماس در حال جلب روزافزون توجه افکار عمومی و پژوهشگران و نخبگان علمی بوده، و محرک آن عواملی مانند تلاطم در قیمت نفت، نیاز به افزایش امنیت انرژی، نگرانی فزاینده از انتشار گازهای گلخانهای ناشی از سوختهای فسیلی، و حمایت یارانههای دولتی است در بسیاری از کشورهای مختلف جهان است[۲].

۲- مواد بیوماس برای تولید بیودیزل

بر اساس تعریف، سوخت بیوفیول یک سوخت جامد، مایع و یا گازی شکل است که از گیاهان یا حیوانات تولید می شود. سوخت های بیوفیول را می توان بر اساس روش های فرآوری از مواد اولیه مختلفی تولید کرد. امروزه، به دلیل آسانی در استفاده، شکل مایع بیوفیول(بیودیزل و بیواتانول) در کشورهای مختلف جهان کاربرد وسیعی پیدا کرده است، گرچه در این میان بیواتانول کلیت بیشتری یافته است. شکل گازی بیوفیول(بیوگاز) هم در سال های اخیر آغازی موفق داشته است. در هر صورت، سوخت های بیوفیول در آینده، بخشی از سوخت صنعت حمل و نقل را تشکیل خواهند داد و به تدریج جایگزین سوخت های فسیلی خواهند شد. بیوفیول را می توان از منابع مختلفی تولید کرد. از این منابع به عنوان نسل های مختلف بیوفیول یاد می شود. نسل های مختلف بیوفیول عبارتند از[۳]:

الف- نسل اول بیوفیول: منابعی که از محصولات غذایی حاصل می شوند مانند ذرت، سویا، سورگوم، و نیشکر.

ب- نسل دوم بیوفیول: محصولات بیوفیول علفی چند

ساله مانند سویچگراس، میسکانتوس، محصولات چوبی مثل صنوبر و بوته ها و درختان جنگلی، و نیز مواد زائد کشاورزی و جنگلی.

ج- نسل سوم بیوفیول: این نسل از بیوفیول از جلبک ها حاصل می شود که به آن جلبک روغنی هم گفته می شود. نمونه عینی این نسل، ریزجلبک های حاوی روغن است که از روغن آنها بیودیزل تولید می شود.

د- نسل چهارم بیوفیول: ادعاهایی نیز مطرح شده است که از کار بر روی محصولات نسل چهارم بیوفیول حکایت می کند. این گونه گیاهان ، شامل آنهایی است که با استفاده از مهندسی ژنتیک دستکاری می شوند تا هم به عنوان مواد اولیه بیوفیول مورد استفاده قرار گیرند و هم به عنوان میکرواورگانیسم هایی مورد استفاده قرار گیرند که باعث شکسته شدن مواد اولیه تولید بیوفیول می شوند.

امروزه فناوری های تولید سوخت های بیوفیول مایع از بیوماس (نسل اول و دوم بیوفیول)، فناوری های تثبیت شده و پذیرفته شده ای هستند. نکته قابل توجه پیرامون مواد اولیه تشکیل دهنده سوخت های بیوفیول مایع چیزی است که به چالش 3F معروف است. این 3F را غذای انسان (Food)، خوراک دام و طیور (Feed)، و سوخت (Fuel) تشکیل می دهد. عده ای معتقدند تا انسان های گرسنه بر روی این کره خاکی وجود دارد، استفاده از مواد اولیه که کاربرد خوراکی دارند برای تولید سوخت کاری غیر اخلاقی است. شاید همین امر باعث تسریع در روی آوردن به توسعه نسل های بعدی بیوماس شده باشد که کاربردی به عنوان خوراک انسانی ندارند مانند ریزجلبک ها[۳].

علاوه بر چربی های حیوانی، در حدود ۳۵۰ گیاه روغنی که از آن ها می توان ماده اولیه تولید بیودیزل را به دست آورد شناخته شده اند. امروزه اکثر کشورهای مختلف جهان برای توسعه تولید و کاربرد بیودیزل در آینده برنامه ریزی های وسیع و دامنه داری کرده اند. بسیاری از شرکت های نفتی ریز و درشت در این زمینه در بخش هایی از زیر مجموعه های خود تغییر ماموریت داده و یا بخش های جدیدی را برای سرمایه گذاری در تولید بیودیزل ایجاد کرده اند. در زمینه مواد اولیه برای تولید بیودیزل تحقیقات وسیعی در حال جریان است و هر روزه محصولات جدید دارای پتانسیل برای تولید بیودیزل به فهرست محصولات قبلی افزوده می شود. همچنین هزاران طرح و پروژه برای افزایش راندمان تولید روغن و چربی هم در تحقیقات پایه و هم در تحقیقات کاربردی نیز در جریان است. به طور کلی، مطالعات نشان می دهد که برخی از محصولات به عنوان ماده اولیه برای تولید بیودیزل متداول شده‌اند. این محصولات بطور خلاصه عبارتند از [۴] :

- روغن‌های تازه گیاهی(خوراکی و غیر خوراکی)
- چربی‌های تازه حیوانی(همه حیوانات و موجودات در دریا و خشکی)
- روغن‌ها و چربی‌های پسماند و ضایعاتی

همه موجوداتی که در خشکی و دریا (آب) زندگی می کنند و دارای درصدی چربی و یا روغن هستند، با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی برای تولید چربی و روغن به عنوان ماده اولیه بیودیزل را می توان مد نظر قرار داد. بنابر این بطور خلاصه، روغن و چربی تمام گیاهان و حیوانات موجود در دریا و خشکی برای این منظور مناسب هستند. در مورد حیوانات، تمام چربی‌های موجود در بدن آنها را می توان از کشتارگاه‌های دام و طیور جمع آوری و فرآوری نمود. چربی موجودات ریز و

درشت دریایی مانند ماهی‌ها و جلبک های ریز برای این منظور مناسب و مفید است. حتی ضایعات ماهی(سر، دم و مواد درون شکم) دارای درصدی روغن است که قابل بازیافت می باشد. کشت و کار محصولات انرژی‌زای دارای روغن غیر خوراکی در جهان برای تولید روغن به سرعت رو به گسترش است. جدول ۱ برخی از محصولات روغنی گیاهی و بازده روغن آنها را در واحد سطح نشان می دهد.

ردیف	گیاه	نام علمی	گالن روغن در جریب	ردیف	گیاه	نام علمی	گالن روغن در جریب
۱	نخل	Elaeis guineensis	۶۱۰	۱۷	کاملینه	Carthamus tinctorius	۸۰
۲	نخل ماکاوبا	Acrocomia aculeata	۴۶۱	۱۸	کنجد	Sesamum indicum	۷۱
۳	نارگیل	Cocos nucifera	۳۷۶	۱۹	کامليا	Camelina sativa	۶۰
۴	اوکادو	Persea americana	۲۷۰	۲۰	خردل	Brassica alba	۵۹
۵	جاتروفا	Jatropha curcas	۱۹۴	۲۱	کدو تنبل	Cucurbita pepo	۵۵
۶	جوجوبا	Simmondsia chinensis	۱۸۶	۲۲	گل آتشی	Euphorbia lagascae	۵۴
۷	گردو	Carya illinoensis	۱۸۳	۲۳	فندق	Corylus avellana	۴۹
۸	کرچک	Ricinus communis	۱۴۵	۲۴	بذرک	Linum usitatissimum	۴۹
۹	پیاوا	Attalea funifera	۱۳۶	۲۵	قهوه	Coffea arabica	۴۷
۱۰	زیتون	Olea europaea	۱۳۴	۲۶	سویا	Glycine max	۴۶
۱۱	ریپ سید	Brassica napus	۱۲۲	۲۷	شاهدونه	Cannabis sativa	۳۷
۱۲	تریاک	Papaver somniferum	۱۱۹	۲۸	پنبه	Gossypium hirsutum	۳۳
۱۳	بادام زمینی	Ariachis hypogaea	۱۰۹	۲۹	گل اشرفی	Calendula officinalis	۳۱
۱۴	کاکائو	Theobroma cacao	۱۰۵	۳۰	جودوسر	Avena sativa	۲۲
۱۵	آفتاب‌گردان	Helianthus annuus	۹۸	۳۱	بلارد	Anacardium occidentale	۱۸
۱۶	برنج	Oriza sativa L.	۸۵	۳۲	ذرت	Maize	۱۸

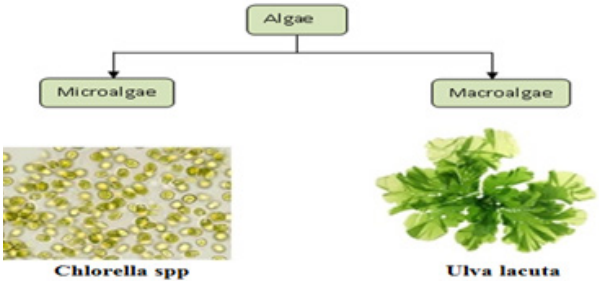
جدول ۱: برخی از رایج ترین محصولات روغنی و بازدهی روغن آنها.

در این میان برای درازمدت فقط باید بر رروی گیاهان روغنی غیر خوراکی برنامه ریزی و سرمایه گذاری شود، گرچه برخی از کشورها مانند مالزی و اندونزی امروزه بیش از ۸۰ درصد از تولید روغن از نخل روغنی جهان را که خوراکی است و بیودیزل نیز از آن تولید می شود را در اختیار دارند. به عنوان نمونه برای شرایط کشور ایران مناسب ترین کار، کشت وکار گیاهانی است که کاربرد دوگانه دارند و هم می توان برای بیابان زدایی و هم برای تولید بیوماس به منظور تولید بیوفیول و از جمله بیودیزل از آنها استفاده کرد مانند گیاه جاتروفا. نمونه ای از محصولاتی که بسیاری از کشورهای مختلف دنیا برای آن برنامه های وسیعی تدارک دیده اند گیاهان روغنی غیر خوراکی مقاوم به خشکی و شوری پسند مانند جاتروفا هستند. همچنین، ریزجلبک های روغنی امید آینده دنیا برای جایگزین کردن سوخت تولید شده از آنها با سوخت های فسیلی است. از این رو، در اینجا فقط به طور مختصر ریزجلبک ها معرفی می شوند. عناصر عمده مورد نیاز رشد و نمو ریزجلبک ها نور خورشید، آب و دی اکسید کربن(CO_2) است. پرورش ریز جلبک هیچ گونه مزاحمتی برای آب و زمین کشاورزی ایجاد نمی کند. به طور کلی، جلبک ها به دو گونه تقسیم می شوند (شکل ۳) که عبارتند از [۴] :

- ریزجلبک ها
- جلبک های درشت

در اینجا منظور از بیوماس برای تولید بیودیزل ریزجلبک ها هستند. جلبک ها دارای ارگانیسم های فتوسنتزی و هتروفوبیکی فراوانی می باشند. آنها دارای پتانسیل فوق العاده‌ای هستند تا به عنوان محصولات

تولید کننده انرژی کشت شوند. همچنین میکروجلبک ها می توانند تحت شرایط مختلف آب و هوایی پرورش یابند و نمونه های بسیار زیادی از فرآورده های جنبی را که به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه هستند نظیر انواع چربی، روغن ، شکر و ترکیبات بیواکتیو کاربردی را تولید نمایند. جلبک ها دارای کلروفیل بوده و غذای مورد نیاز خود را از طریق فرآیندهای فتوسنتز تولید می کنند. بیشتر جلبک ها یوکاریوت (eukaryotes) هستند و عمل فتوسنتز را از طریق ساختار غشایی خود که کلروپلاست نامیده می شود انجام می دهند. جلبک های سبز- آبی (Cyanobacteria) از جمله ارگانیسم هایی هستند که از گذشته در گروه جلبک ها قرارداشته اند و دارای ساختار سلولی پروکاریوتیک هستند. جلبک ها نقش مهمی در چرخه غذایی جهان بر عهده دارند. یکی از دلایل آن است که بیش از دیگر گیاهان دنیا اکسیژن تولید می کنند و دلیل دیگر آنکه جلبک ها منبع مهم غذایی برای حیوانات دیگر نظیر میگوهای کوچک و وال های عظیم الجثه می باشند.



شکل ۳: انواع جلبک ها.

با توجه به آنچه گفته شد، بیودیزل از روغن های گیاهی و چربی های حیوانی تولید شده و می تواند به عنوان سوخت وسایل نقلیه به صورت خالص(B100) آن استفاده شود، گرچه اغلب به عنوان افزودنی به سوخت دیزل به منظور کاهش میزان ذرات ریز (PM)، مونواکسید کربن (CO)، و هیدروکربن ها (HC)، وسایل نقلیه دیزلی مورد استفاده قرار می گیرد. بیودیزل بسته به تامین مواد اولیه تولید آن و سیاست گزاری کشورها و همچنین کیفیت سوخت گازوئیل مصرفی به صورت مخلوط های ۲(B2)، ۵ (B5) و ۲۰ (B20) درصدی با گازوئیل مورد استفاده قرار می گیرد. هنگامی که کیفیت سوخت گازوئیل کشوری بالا باشد، به عنوان مثال استاندارد یورو چهار را پاسخگو باشد، استفاده از ۲ (B2) درصد بیودیزل به منظور جبران روانکاری گوگرد گازوئیل اجباری است. بیودیزل از روغن یا چربی با استفاده از روش ترانس استریفیکاسیون (تبادل استری) تولید شده و امروزه معمول ترین سوخت بیوفیول در اروپا است.

به طور خلاصه، بنظر می رسد که شرایط دهه های آینده جهان از نظر تولید و مصرف انرژی بسیار متفاوت از وضعیت کنونی خواهد بود. در حال حاضر برخی از کشورها و از جمله کشور ایران ممکن است مختار باشند که در تولید مواد اولیه بیودیزل تصمیم سازی کنند لیکن پیش بینی این است که بعدها مجبور خواهند بود به این حوزه وارد شوند. آنچه در اینجا باقی می ماند عامل «زمان» است که هر کشوری آن را از دست بدهد فرصت سوزی کرده و بازنده خواهد بود.

مزایا و معایب سوخت بیودیزل

مزایای سوخت بیودیزل

مزایای سوخت بیودیزل به‌طور خلاصه عبارتند از [۵]:

مزایای زیست محیطی

مزایای فنی

مزایای اقتصادی و امنیت ملی

مزایا بهداشتی

مزایای زیست محیطی سوخت بیودیزل

مزایـــای زیســـت محیطـــی ســـوخت بیودیـــزل به‌طـــور خلاصـــه عبارتنـــد از:

تمیزتر می‌سوزد و آلودگی دود کمتری تولید می‌کند.

پایهٔ گیاهی دارد، بنابراین CO2 را به جو اضافه نمی‌کند.

موجب تخریب اکولوژیکی حوزه‌های نفتی نمی‌شود.

یک منبع تجدیدپذیر است که موجب تنش درمحیط زیست نمی‌شود.

دارای ترکیبات سولفور و آروماتیک نیست، پس به میزان زیادی، انتشار آلایندگی را کاهش می‌دهد.

انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد.

بوسـیله میکروارگانیسم‌ها به طور کامل قابل تجزیه است.

تا ۹۰ درصد سموم موجود در هوا را کاهش داده و موجب کاهش آلاینده های زیر می شود:

- گازهای گلخانه‌ای به میزان ۷۸/۳ درصد،
- ذرات منتشر شده به میزان ۵۵/۴ درصد،
- هیدروکربن‌ها به میزان ۵۶/۳ درصد
- عوامل سرطان‌زا به میزان ۹۰- ۸۰ درصد
- سولفورها تا ۱۰۰ درصد

در آمریـکا، در سـال ۲۰۰۵ میـلادی اختـلاط ۷۵ میلیـون گالـن بیودیـزل در گازوئیـل مـورد اسـتفاده و فقـط بـا اختلاط سـوخت ۲ درصـد(B2) بیودیـزل در وسـایل حمـل و نقـل دیزلـی غیرجـاده‌ای سـالیانه، دارای مزایـای زیـر بـوده اسـت:

- ۷۵ میلیون پوند انتشار منواکسیدکربن سمی را کاهش داده‌است.
- انتشـار هیدروکربن‌هـای تشـکیل دهنـده ازون را بـه میـزان ۸ میلیـون پونـد کاهـش داده‌اسـت.
- انتشـار ذرات خطرنـاک ناشـی از پترودیـزل را بـه میـزان ۶ میلیـون پونـد کاهـش داده‌اسـت.
- باران‌هـای اسـیدی ناشـی از انتشـار دی‌اکسـید سـولفور را بـه میـزان بیـش از ۶ میلیـون پونـد کاهـش داده‌اسـت.

مزایای فنی

مزایای فنی بیودیزل بطور خلاصه عبارتند از:

- خـواص برتـر روانـکاری بیودیـزل فرسـایش پمـپ انژکتـور و موتـور را کاهـش می‌دهـد.
- عـدد سـتان آن از بنزیـن و پترودیـزل بالاتـر اسـت کـه موجـب سـر و صـدای کمتـر موتـور می‌شـود.
- یـک سـوخت پاک‌تـری نسـبت بـه سـوخت‌های فسـیلی اسـت ودوده و ذرات باقیمانـدهٔ کمتـری دارد.
- خّـواص پـاک کنندگـی بـالای آن خطـوط سـوخت، انژکتورهـا، و اتاقک‌هـای احتـراق موتـور را تمیـز نگـه مـی‌دارد.
- دارای سـولفور نیسـت، پس گرفتگـی دوده در خودروهای مجهـز بـه EGR را کاهـش می‌دهـد.
- گسترهٔ کاری، توان، و عملکرد آن معادل دیزل است.

مزایای اقتصادی و امنیت مّلی

مزایـای اقتصـادی و همچنیـن مزایـای مرتبـط بـا امنیـت ملّـی بیودیـزل عبارتنـد از:

- بیودیـزل را می‌تـوان از گیاهـان کشـت شـدهٔ محلـی و پسـماند روغن‌هـای خوراکـی تولیـد کـرد. بنابرایـن ارزش آن را سیاسـت‌های خارجـی تعییـن نمی‌کنـد.
- وابستگی به واردات نفت از خارج را کاهش می‌دهد.
- بجـای ارسـال ارز بـه خـارج آن را در اقتصـاد ملـی نگـه مـی‌دارد.
- بعنـوان یـک منبـع تجدیدپذیـر، ماننـد نفـت کمیـاب و گـران نمی‌شـود.
- تنهـا سـوخت جایگزیـن اسـت کـه در موتورهـای دیـزل موجـود بـدون هیـچ تغییـری قابـل اسـتفاده بـوده و نیازمنـد تغییـرات گـران قیمـت در موتورنیسـت.

- نیازمند نگهداری مخصوص نیست.

- بهترین و بهینه‌ترین شکل استفاده از منابع است.

- در مقایسه با بنزین، هزینهٔ آن در هر مایل کمتر یا حداکثر به همان مقدار است.

مزایای بهداشتی

مزایای بهداشتی سوخت بیودیزل هم عبارتند از:

- مقدار کم گازهای خطرناک اگزوز، بویژه در مقایسه با محصولاتی که پایه نفتی دارند.

- عدم وجود ذرات پترودیزل که سرطان‌زا هستند.

- بیودیزل بر اساس آزمایش‌های سرطان‌زایی، ۹۰ درصد خطر ابتلا به سرطان را کاهش می‌دهد.

- عدم وجود دود اگزوز.

- بوی مطبوع اگزوز که مشابه بوی غذای سرخ کرده است.

- غیرسمی و غیرقابل اشتعال.

معایب سوخت بیودیزل

معایب بیودیزل به طور خلاصه عبارتند از:

- در حال حاضر برای بسیاری از کشورهای جهان، دستیابی به سوخت بیودیزل مشکل‌تر از پترودیزل است.

- بنظر می‌رسد که گران‌تر از نفت است.

- برای اولین بار که بجای پترودیزل از بیودیزل استفاده شود، می‌تواند در فیلترسوخت گرفتگی ایجاد کند.

- می‌تواند در خطوط سوخت رسانی خودروهای دیزلی قدیمی خوردگی ایجاد کند.

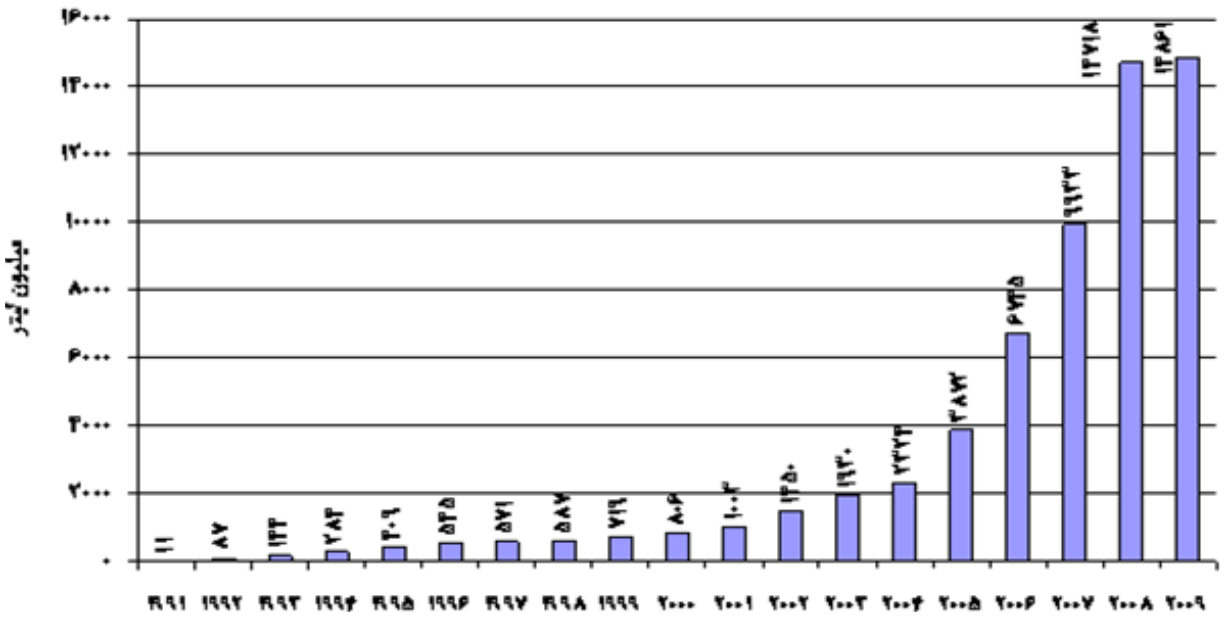
- در پایین‌تر از دمای انجماد ممکن است ژله مانند شود.

- امکان عدم قطعیت در مورد تضمین‌های موتور.

- افزایش میزان اندکی اکسیدهای نیتروژن منتشر شده.

تولید سوخت بیودیزل در جهان

اصطلاح "بیودیزل" برای اولین بار در آمریکا وارد فرهنگ علمی و روز مره شد. نام بیودیزل شاید برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ میلادی بطور رسمی در ایالات متحده آمریکا به وسیله هیات مدیره ملی توسعه دیزل سویا که هم اکنون "هیات مدیره ملی بیودیزل" نامیده می‌شود تعیین گردید. پیش از آن نیز بیودیزل از روغن های پسماند آشپزخانه تهیه می شد لیکن به آن مک دیزل می گفتند. این نام گذاری به این دلیل بود که ماده اولیه آن یعنی روغن پسماند را از رستوران‌های مک دونالد جمع آوری می کردند. تا مدت‌ها هم مردم به بیودیزل مک دیزل می گفتند لیکن با فعال شدن هیات مدیره ملی توسعه دیزل سویا و بعدها هیات مدیره ملی بیودیزل، این موسسه در تجاری کردن بیودیزل در آمریکا پیشقدم شد و نام "بیودیزل" برای این سوخت جدید تجدید پذیر که از روغن‌های گیاهی و چربی‌های حیوانی تهیه می شد ماندگار شد و در سایر کشورهای جهان نیز به این نام معروف گردید. از نظر شیمیایی، بیودیزل منو الکیل استر با زنجیره اسید چرب بلند است که از منابع تجدیدپذیر لیپید به وجود می آید. این سوخت می تواند در موتورهای دیزل(اشتعال تراکمی) با اندکی تغییر و یا بدون تغییر و اصلاح، مورد استفاده قرار گیرد. بیودیزل تجدیدپذیر، غیر سمی و بدون گوگرد و ترکیبات آروماتیک است. بیودیزل متیل یا اتیل استر روغن های گیاهی و حیوانی است. از زمانی که روغن سویا سهم عمده‌ای از روغن تولیدی در آمریکا را تشکیل داد، توجه به این روغن به عنوان ماده اولیه برای تولید بیودیزل گسترش پیدا کرد. بیودیزل هم اکنون با درصدهای مختلفی با سوخت‌های دیزل مخلوط می‌شود. میزان



شکل ۴: روند تولید بیودیزل در جهان طی سال های ۱۹۹۱ تا سال ۲۰۱۰ میلادی.
جدول ۲: تولید بیودیزل در جهان به صورت منطقه ای (هزار تن).

مخلوط تابعی از شرایط اقتصادی، قوانین زیست محیطی پذیرفته شده، توانایی و قابلیت مواد به کار برده شده، و خصوصیات احتراق است. اکنون بیشترین توجه به مخلوط ۲ درصد(B2) تا ۲۰ درصد(B20) بیودیزل با سوخت دیزل معطوف می‌باشد. نسبت مخلوط ۲۰ درصد دارای مزایای بیشتری است. در جهان، استرالیا و آلمان تنها کشورهایی هستند که بیودیزل را به صورت خالص مورد استفاده قرار می دهند. بیودیزل را همچنین می توان به عنوان یک سوخت گرمایی موثر استفاده کرد. در ایتالیا، ۹۰ درصد از تولید بیودیزل بدین منظور اختصاص یافته است.

روند تولید سوخت بیودیزل در جهان

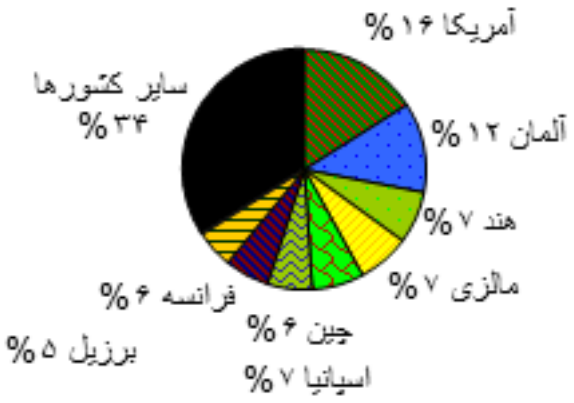
شکل ۴ روند تولید سوخت بیودیزل در جهان طی سالهای ۱۹۹۱ تا سال ۲۰۱۰ میلادی را نشان می دهد. همانگونه که مشاهده می شود، تولید سوخت بیودیزل در جهان طی سال های اخیر نرخ رشد سرسام آوری به خود گرفته است. در سال ۱۹۹۱ میلادی فقط ۱۱ میلیون لیتر سوخت بیودیزل تولید شده است در حالی که این میزان در سال ۲۰۰۹ به ۱۴۸۶۱میلیون لیتر بالغ شده است. قدر مسلم این است که چنین رشدی در آینده نیز به طرز فزاینده تری ادامه پیدا خواهد کرد. جدول۲ نیز تولید بیودیزل جهان به صورت منطقه ای از سال۱۹۹۱ تا سال ۲۰۱۰ را نشان می دهد. همانگونه که ملاحظه می شود، بطور تقریبی تا سال ۲۰۰۵ میلادی، تولید بیودیزل در انحصار اروپا بوده است و کشورهای اروپایی (کشورهای اروپای مرکزی، شرقی و غربی)، بطور تقریبی ۹۷٪ از تولید بیودیزل جهان را در اختیار داشته اند. پس از سال ۲۰۰۵ میلادی، تولید بیودیزل در سایر مناطق جهان(آسیا، آمریکای شمالی و جنوبی و ...) به سرعت رو به رشد گذاشته است[۴].

در سال ۲۰۰۷ ، کشور آلمان به تنهایی ۳۱۵۵ میلیون لیتر بیودیزل معادل ۳۱ درصد تولید جهانی و ایالات متحده آمریکا، ۱۷۰۳ میلیون لیتر معادل ۱۶ درصد از تولید جهانی بیودیزل را برعهده داشته اند. افزایش نرخ تولید جهانی بیودیزل در سال ۲۰۰۶ ، در حدود ۳۰ درصد گزارش شد و پیش بینی شده بود که میزان تولید جهانی بیودیزل تا انتهای سال ۲۰۱۰ به بیش از ۱۲

میلیارد لیتر در سال برسد. اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۸، ۵/۷۵ میلیارد لیتر بیودیزل تولید نموده که ۵۸ درصد سهم تولید جهانی را شامل می شد. این رقم در سال ۲۰۰۸ برای آمریکای شمالی و مرکزی در مجموع ۲/۰۵ میلیارد لیتر و ۲۱ درصد تولید جهانی، برای آمریکای جنوبی ۱/۰۲ میلیارد لیتر و ۱۱ درصد تولید جهانی، برای آسیا و اقیانوسیه ۹۱/ میلیارد لیتر و ۹/۴ درصد تولید جهانی و برای آفریقا ۵۶/۸ میلیون لیتر و ۶/ درصد تولید جهانی بوده است[۴].

شکل ۵، درصد سهم کشورها از کل تولید بیودیزل جهان در سال ۲۰۱۰ میلادی را به نمایش می گذارد. همانگونه که در این شکل مشخص است، در سال ۲۰۱۰، سهم آمریکا، آلمان، هند، مالزی، اسپانیا، چین، فرانسه و برزیل به ترتیب ۱۶، ۱۲، ۷، ۷، ۷، ۶، ۶، و ۵ درصد از سهم جهانی تولید بیودیزل را بودهاست. سایر کشورهای جهان در همان سال در مجموع ۳۴ درصد از سهم تولید بیودیزل را بر عهده داشتند.

سال	آمریکای شمالی	آمریکای مرکزی و جنوبی	اروپای غربی	اروپای مرکزی و شرقی	آسیا	اقیانوسیه	آفریقا	کل
۱۹۹۱	۰	۰	۶/۳	۰	۰	۰	۰	۶/۳
۱۹۹۲	۰	۰	۴۳	۰	۰	۰	۰	۴۳
۱۹۹۳	۰	۰	۷۹/۸	۰/۵	۰	۰	۰	۸۰/۳
۱۹۹۴	۰	۰	۱۶۴/۷	۶/۶	۰	۰	۰	۱۷۱/۳
۱۹۹۵	۰	۰	۲۹۴/۵	۱۳	۱/۵	۰	۰	۳۰۹
۱۹۹۶	۰	۰	۳۷۷/۷	۱۷/۲	۳	۰	۰	۳۹۷/۹
۱۹۹۷	۰	۰/۵	۴۷۰/۶	۲۳/۴	۵/۱	۰	۰	۴۹۹/۶
۱۹۹۸	۰	۰/۹	۴۲۶/۲	۲۵	۶/۴	۰	۰	۴۵۸/۴
۱۹۹۹	۱/۷	۱/۷	۴۸۹/۳	۳۹/۶	۷/۴	۰	۰	۵۳۹/۶
۲۰۰۰	۶/۶	۳/۲	۷۷۰/۶	۷۲/۹	۹/۴	۰	۰	۸۶۲/۷
۲۰۰۱	۱۷/۲	۵/۸	۹۲۴/۸	۱۰۵/۷	۱۱/۴	۰	۰	۱۰۶۴/۸
۲۰۰۲	۵۰/۷	۴/۵	۱۱۰۸/۷	۵۷/۷	۲۵/۴	۰	۰	۱۲۴۶/۹
۲۰۰۳	۶۸/۱	۳/۲	۱۴۴۳/۴	۸۹/۵	۳۷/۴	۰/۹	۰	۱۶۴۲/۵
۲۰۰۴	۸۵/۳	۲۶/۱	۱۸۴۳/۶	۹۷/۱	۸۱/۹	۳/۵	۰	۲۱۳۷/۶
۲۰۰۵	۲۶۱/۸	۷۴/۸	۲۶۱۳/۳	۲۷۸/۱	۱۵۸	۳۱	۰	۳۴۱۷
۲۰۰۶	۸۰۷	۲۲۷/۱	۴۵۳۵/۲	۵۳۳/۲	۶۵۴/۴	۱۵۰	۴۱/۲	۶۹۴۸/۱
۲۰۰۷	۱۹۱۸	۷۹۸/۴	۸۲۷۰/۲	۱۱۴۷	۳۷۶۱/۸	۲۳۰/۴	۷۷/۵	۱۶۲۰۳/۳
۲۰۰۸	۴۱۲۹	۱۳۸۵/۴	۱۲۵۵۹/۲	۲۰۴۳	۷۱۶۵/۸	۳۰۰/۸	۱۶۳/۵	۲۷۷۴۶/۷
۲۰۰۹	۵۵۱۰	۲۴۰۰/۷	۱۴۸۵۸/۶	۲۴۴۹	۱۰۳۱۲/۸	۴۹۰/۷	۲۷۴/۵	۳۶۲۹۶/۳
۲۰۱۰	۷۴۰۱	۳۲۱۷/۸	۱۷۱۲۴/۱	۲۶۶۷	۱۳۴۹۸/۸	۵۴۰/۸	۳۶۵	۴۴۸۱۴/۵



Conference on Sustainable Energy
.Technologies. Kumbergaz, Istanbul, Turkey
.2011 September 7-4

در نسخه بعدی مکابیو (تابستان ۹۶) منتظر ادامه این مقاله باشید...