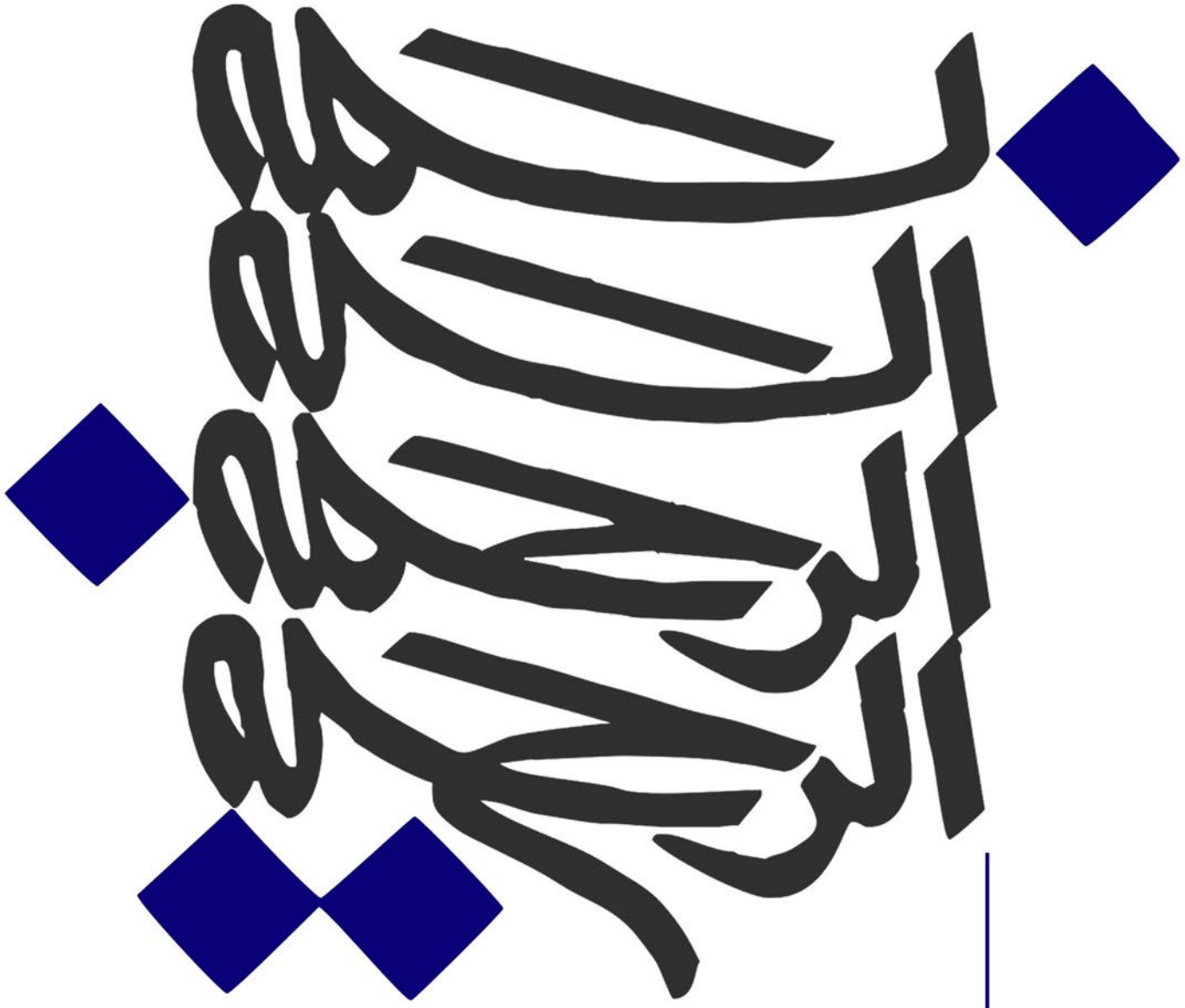
معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس

فصلنامهٔ علمی-تخصصی

مکاترو

سال چهارم | شماره هفتم | بهار ۱۴۰۰

- معماری و انرژی
- آینده پژوهی در ربات و پهپاد



وَإِنَّهُ لَهُدىً وَ رَحْمَةٌ لِلْمُؤْمِنينَ
فَتَوَكَّلْ عَلَى اللهِ إِنَّكَ عَلَى الْحَقِّ الْمُبِينِ...

و آنگاه که تنها شدی
و در جستجوی تکیه گاه مطمئنی هستی؛
"بر من توکل کن..."

– سوره نمل آیه ۷۹ –

مکابیو

فصلنامه علمی – تخصصی مکابیـــو

سال چهارم ■ شماره هفتم ■ بهار ۱۴۰۰

شناسنامه

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

مدیرمسئول: محمدرضا جمشیدی

سردبیر: هانیه صمدی

مدیر اجرایی: بهنام حسینقلی‌لو

دبیر تحریریه: هانیه صمدی

هیئت تحریریه:
دکتر احمد بناءکار، دکتر هاشم صمدی
وحید محمدی، سید محمد جاویدان
پدرام قیاسی، حسین بلانیان
آرمان آزادنیا، بهنام حسینقلی‌لو
مهدی نوجوان، لیلا بهمنی
شهداد کامفیروزی، هومن رجبی‌پور
احسان کریمی، سعید دهقان
آرش رسولی، هانیه صمدی

طراح جلد و صفحه‌آرا: محمد گلماه

ویراستار: هانیه صمدی

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

نشانی پستی:
کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران – کرج، بلوار پژوهش، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، طبقه‌ی اول، اتاق ۱۳۱ الف

پست الکترونیکی:
mechabio95@gmail.com

آدرس وبلاگ:
bea-tmu.blogfa.com

فهرست مطالب

سخن سردبیر ۱

کشاورزی پیشرفته ۲

آینده‌پژوهی در کشاورزی هوشمند ۴

تصویربرداری چندطیفی ۶

توربین‌های بادی ۸

آینده‌پژوهی در کاربرد پهپادها ۱۰

معماری و انرژی ۱۲

خشک‌کن‌های خورشیدی ۱۶

آینده‌پژوهی در انرژی‌های تجدیدپذیر ۱۹

کشورهای پیشرو در فناوری گازی‌ساز ۲۱

آینده‌پژوهی در ربات‌های کشاورزی ۲۸

کاربرد تکنولوژی‌های نوین در فرآوری گوجه‌فرنگی ۳۰

موتورهای پیستونی-دورانی ۳۴

سامانه‌های روشنایی خورشیدی ۳۷

تقطیر خورشیدی ۴۰

مصاحبه با فرید حسین‌پور ۴۲

ثبت اختراع ۴۷

فعالیت‌های انجمن علمی در سال ۱۳۹۹ ..... ۵۱

معرفی کتاب ۵۳

سخـن سردبیر

اندر دل من درون و بیرون همه اوست
اندر تن من جان و رگ و خون همه اوست
اینجای چگونه کفر و ایمان گنجد
بی‌چون باشد وجود من چون همه اوست

در سـایه انتشـار مجدد فصلنامه علمی-تخصصـی مکابیـو بعد از یک وقفه طولانـی، فرصتی دوباره دست داد تا با خوانندگان گران‌مایه به گفتگو بپردازم. تداوم انتشـار نشریه بدون مشارکت و یاری پویشگران علم امکان‌پذیر نخواهد بود. استقبال شما با ارسال مطالب نغز و پرمایه باعث شکوفائی این نشریه در جمع اندیشمندان حوزه مکانیک بیوسیستم خواهد گردید که بر غنای علمی مجله می‌افزاید.
لازم می‌دانم از همه دوستان عزیزم که در راه‌اندازی و انتشار مجدد نشریه تلاش و مساعدت نمودند، قدردانی و تشکر بنمایم.

هانیه صمدی

کشاورزی پیشرفته

دکتر احمد بناکار، عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
ah_banakar@modares.ac.ir

ورود فناوری به زندگی بشر امروزی باعث تغییرات شگرفی در همه زمینه‌ها گردیده است. کشاورزی به عنوان علم تولید کننده نیازهای تغذیه‌ای انسان می‌بایست یکی از پیشتازان استفاده از تکنولوژی باشد. افزایش جمعیت انسان به بیش از ۸ میلیارد، نیاز به افزایش چشمگیر محصولات کشاورزی چه گیاهی و چه دامی را می‌طلبد.

خوشبختانه عصر انقلاب صنعتی و ظهور قدرت ماشین باعث مکانیزاسیون گسترده در کشاورزی در همه فرآیندهای سه‌گانه کاشت، داشت و برداشت گردید. تا قبل از آن در کشاورزی وسیله‌های مختلفی وجود نداشت و به همین دلیل کشاورزی کاری بسیار سخت و طاقت فرسا بود. انسان‌ها برای شخم زدن و کشت محصولات خود از حیوانات استفاده می‌کردند و ابزارهای ابتدایی برای این کار درست کرده بودند. اختراع ماشین‌های کشاورزی مانند تراکتور، تیلر و ماشین‌های برداشت سرعت انسان را چندین برابر کرده و باعث کاهش هزینه‌ها شد.

از اواسط قرن بیستم میلادی انقلاب جدیدی در قالب عصر ارتباطات در دنیا و صنعت، تغییرات گسترده‌ای را در زندگی بشر پدید آورد. توسعه حسگرهای مختلف حجم بسیار بزرگی از داده را در اختیار انسان قرار داد. پیشرفت‌های چشمگیری در محاسبات مبتنی بر هوش مصنوعی در حال شکل‌گیری بود که امکان تحلیل این حجم از داده را میسر می‌کرد. اگر انقلاب صنعتی باعث شده بود تا ماشین به جای انسان زمین را مهیا کند، اکنون ماشین‌های بسیار کوچکتری در حال شکل‌گیری بودند که می‌خواستند به جای انسان فکر کنند و حتی تصمیم بگیرند. با گذشت دهه‌ها از ظهور و توسعه این ماشین‌های هوشمند دیگر برای انسان‌های نسل فعلی جای تعجب نیست که دنیای مدرن صاحب هوش ماشین می‌تواند دقیق‌تر و سریعتر از انسان مسائل مهندسی را تحلیل و تصمیم‌سازی کند.

حسگرها در بسیاری از علوم و به‌ویژه در کشاورزی دارای کاربردهای زیادی هستند. این حسگرها می‌توانند تمام مراحل کاشت، داشت و برداشت و فناوری‌های پس از برداشت در بخش گیاهی و دامی را نظارت و کنترل کنند. تکنیک‌های سنجش از راه دور و نظارت‌های پهپادی امکان ارزیابی خاک زمین کشاورزی را با دقت بالا مهیا کرده است و به کشاورزان کمک می‌کند با انتخاب کشت مناسب و رفع کمبودها به حداکثر بهره‌وری برسند.

حتی تصمیم بگیرند. با گذشت دهه‌ها از ظهور و توسعه این ماشین‌های هوشمند دیگر برای انسان های نسل فعلی جای تعجب نیست که دنیای مدرن صاحب هوش ماشین می‌تواند دقیق‌تر و سریعتر از انسان مسائل مهندسی را تحلیل و تصمیم‌سازی کند.

حسگرها در بسیاری از علوم و به‌ویژه در کشاورزی دارای کاربردهای زیادی هستند. این حسگرها می‌توانند تمام مراحل کاشت، داشت و برداشت و فناوری‌های پس از برداشت در بخش گیاهی و دامی را نظارت و کنترل کنند. تکنیک‌های سنجش از راه دور و نظارت‌های پهپادی امکان ارزیابی خاک زمین کشاورزی را با دقت بالا مهیا کرده است و به کشاورزان کمک می‌کند با انتخاب کشت مناسب و رفع کمبودها به حداکثر بهره‌وری برسند.

یکی از ملموس‌ترین پیشرفت‌های بشر موبایل‌های هوشمند می‌باشند. امکانات چشمگیر و رو به افزایش گوشی‌های موبایل باعث کاهش فاصله انسان‌ها از نظر فکری و فرهنگی گردیده است و انتظار می‌رود تا نظریه کلبه جهانی را به یک واقعیت تبدیل کند. با وارد دانستن علم اینترنت اشیا و نظارت از راه دور در کشاورزی، امکان مدیریت یکپارچه اراضی از هر نقطه‌ای را میسر کرده است. با اضافه کردن ربات‌هایی که قابلیت انجام همه امور مربوط به مزرعه را با سنسورینگ و اندازه‌گیری‌های مداوم از زمین و گیاه را دارد، آینده کشاورزی بسیار متفاوت از شرایط فعلی خواهد بود.

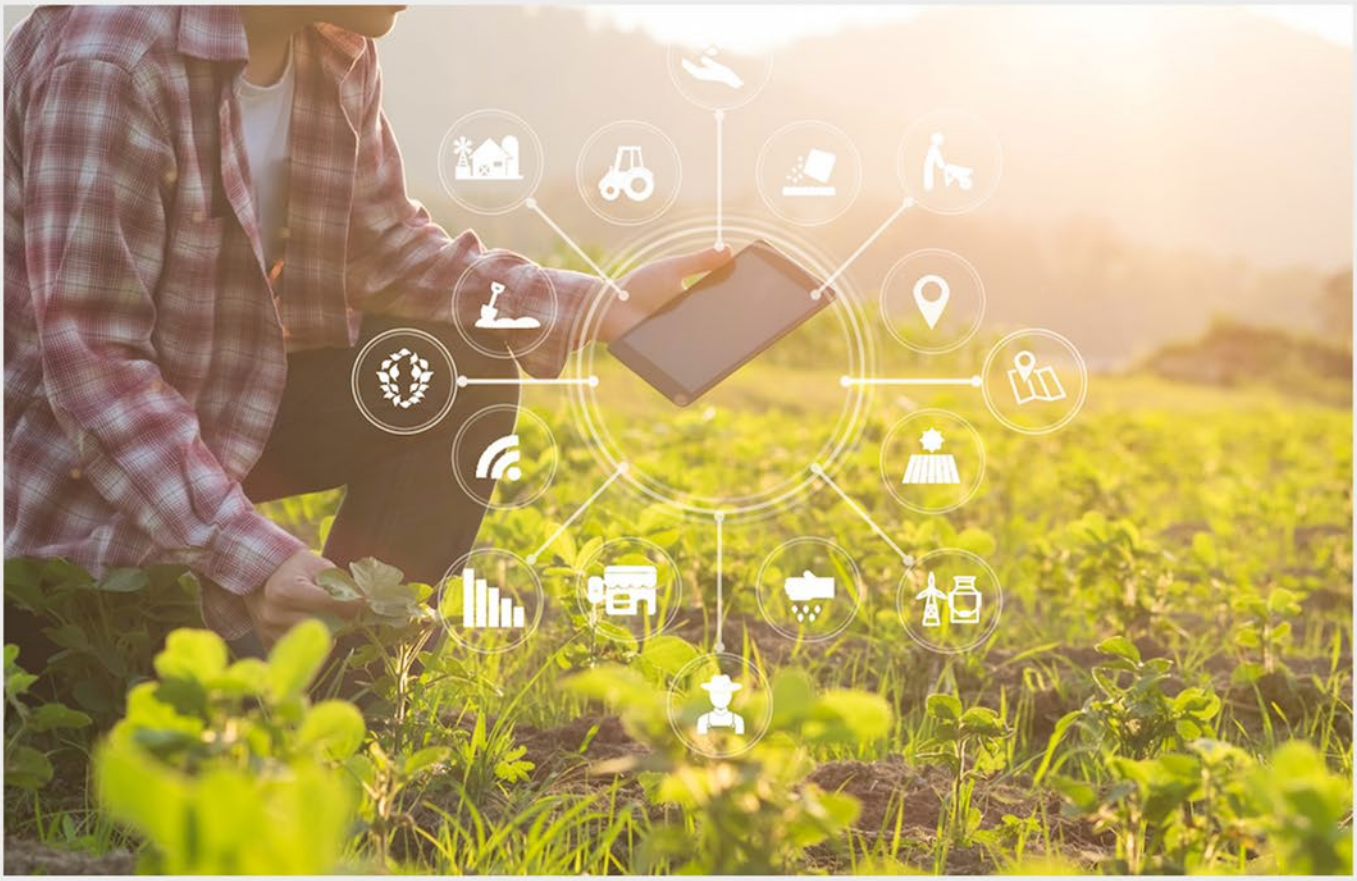
استفاده مناسب از زمین و ابزار و محیط‌های کشت گوناگون به طور قطع در آینده باعث می‌شود تا زمین شوره‌زار و کویر دیگر مانعی برای توسعه کشاورزی به حساب نیایند؛ بلکه تبدیل به یک ضرورت برای سرمایه‌گزاری در بخش کشاورزی خواهند شد.

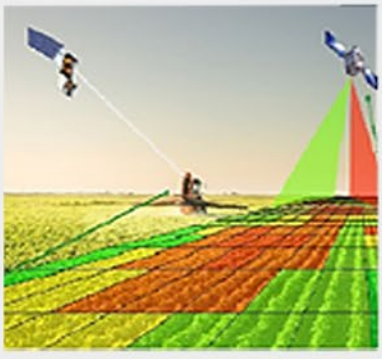
آینده‌پژوهی در کشاورزی هوشمند

سید محمد جاویدان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
mohamad.javidan@modares.ac.ir
حسین بلانیان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
hossein.balanian@gmail.com

کشاورزی هوشمند

کشاورزی نقش مهمی در اقتصاد جهان دارد. کل جهان برای بقاء به کشاورزی بستگی دارد. این امر به این واقعیت مربوط می‌شود که کشاورزی به عنوان منبع نیازهای اساسی بشر خدمت می‌کند. با گذشت سال‌ها، تقاضا برای تولید محصولات کشاورزی به ویژه با توجه به افزایش جمعیت جهان و لزوم تأمین امنیت غذایی در مناطق مختلف جهان، افزایش یافته است. با معرفی و پیشرفت در فناوری، روش‌های جدید کشاورزی معرفی شده است که به آرامی جایگزین برخی از روش‌های متداول سنتی در کشاورزی می‌شوند. کشاورزی هوشمند یک مفهوم مدیریت کشاورزی با استفاده از فناوری‌های نوین برای افزایش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی است. کشاورزان قرن بیست و یکم به فناوری GPS، اسکن خاک، مدیریت داده‌ها و فناوری اینترنت اشیاء دسترسی دارند. کشاورزان با اندازه‌گیری دقیق تغییرات در یک زمینه و تطبیق استراتژی، می‌توانند اثربخشی سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی را افزایش داده و از آن‌ها به صورت انتخابی استفاده کنند. به طور مشابه، با استفاده از تکنیک‌های کشاورزی هوشمند، کشاورزان می‌توانند نیازهای حیوانات و گیاهان را بهتر رعایت کرده و تغذیه خود را به تناسب تنظیم کنند، از این طریق از بروز بیماری جلوگیری کرده و باعث افزایش سلامت گله و مزرعه خواهند شد.





کشاورزی هوشمند هم اکنون و در آینده نزدیک

شکی نیست که اکثر عملیات کشاورزی که به صورت سنتی انجام می‌شد، امروزه به طور چشمگیری تغییر کرده است. این را می‌توان به پیشرفت فناوری اتخاذ تکنیک‌ها و روش‌های کشاورزی هوشمند مانند استفاده از ماشین‌ها، دستگاه‌ها، حسگرها و فناوری اطلاعات نسبت داد. در حال حاضر، کشاورزان از فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند تصاویر هوایی، سنسور رطوبت و دما، فناوری GPS و ربات‌ها استفاده می‌کنند. چنین فناوری باعث می‌شود که کشاورزی نه تنها به یک سرمایه‌گذاری سودآور بلکه یک محیط زیست، ایمن تر و کارآمد تبدیل شود. همچنین کشاورزی هوشمند به تولید سفارشی محصولات خاص برای مشتریان خاص اجازه می‌دهد. تولید سفارشی منجر به افزایش تنوع محصولات و روش‌های تولید می‌شود. تحولات اخیر در زمینه کشاورزی هوشمند، همواره افزایش تبادل اطلاعات بین ماشین‌آلات، سیستم های مدیریتی و ارائه دهندگان خدمات، توسعه سیستم‌های تزریق، علف‌های هرز و تشخیص ردیف‌های محصول برای دلایلی خاص می‌باشد. صنعت گلخانه‌ای از ربات‌ها استفاده می‌کند، برای مثال در کشت بافت گیاهی و GNSS (سیستم ماهواره‌ای ناوبری جهانی)، که امکان قرارگیری در یک قطعه یا محصول با دقت چند سانتی‌متر را فراهم می‌کند.

کشاورزی هوشمند در آینده دور

چشم اندازهای زیادی وجود دارد که کشاورزی هوشمند به شکلی عالی کشاورزی را تغییر خواهد داد. انتظار می‌رود کشاورزی هوشمند شکاف بین کشاورزان بزرگ و کوچک را در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته ایجاد کند. پیشرفت تکنولوژی، رشد اینترنت اشیاء و معرفی تلفن‌های هوشمند بسیار بی‌نقص در اتخاذ فناوری در کشاورزی بوده است. کشورهای مختلف ارزش این فناوری‌ها را درک می‌کنند، و این توضیح می‌دهد که چرا بیشتر کشورها مشتاقانه در پیشبرد اجرای تکنیک‌های کشاورزی دقیق هستند.

پیشرفت در فناوری حسگرها، فناوری اطلاعات و رباتیک، امکانات بیشتری را در زمینه کشاورزی هوشمند گسترش می‌دهد. انتظار می‌رود که بتوان نیازهای یک محصول را در هر مکان و لحظه خاص تعیین کرد به گونه‌ای که به طور فزاینده‌ای دقیق و از راه دور باشد. اتوماسیون بیشتر فعالیت‌های کشاورزی مانند شخم زدن و برداشت، منجر به پیشرفت بیشتر در زمینه کشاورزی هوشمند خواهد شد. در حقیقت گسترش کشاورزی هوشمند باعث افزایش تولید محصول و تولید سیستم‌های کارآمدتر خواهد شد.

تصویربرداری چندطیفی و برخی کاربردهای آن

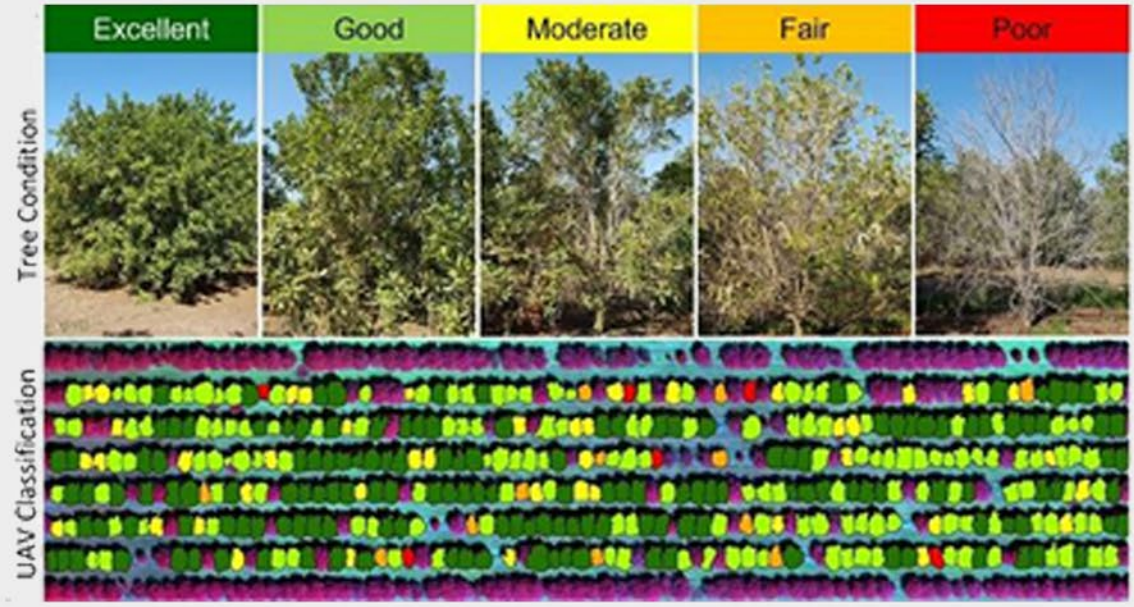
وحید محمدی، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
v.mohamadi1@gmail.com

زمانیکه امواج الکترومغناطیس به یک شیء برخورد می‌کنند، برخی از آن جذب شده، قسمتی ممکن است از آن عبور کند و بخشی از آن بازتاب می‌شود. این فرآیند و مقدار هر کدام از بخش‌ها متأثر از کیفیت، جنس و بافت شیء است. همینطور این امواج در طول موج‌های مختلف مقادیر متفاوتی از انرژی را دارا هستند. بنابراین مقدار جذب با بازتابش به خصوصیات فیزیکی - شیمیایی سطح و طول موج بستگی دارد. از این‌جا این مفهوم متولد می‌شود که هر شی‌ای اثر انگشت طیفی مشخصی دارد که می‌تواند برای شناسایی آن بکار رود. بر اساس همین ایده، امروزه از تصویربرداری فراطیفی و چندطیفی به وفور استفاده می‌شود تا بین اشیاء مختلف تمیز داده شود.

در سال‌های اخیر توجه محققین به تصویربرداری چندطیفی بیشتر از تصویربرداری فراطیفی معطوف شده است. این موضوع به دو دلیل اصلی است؛ دوربین‌های فراطیفی نسبت به دوربین‌های چندطیفی بسیار گران‌تر هستند و این موضوع استفاده از آنها را برای برخی کاربردها همچون کشاورزی غیرممکن می‌سازد. از طرفی در تصویربرداری فراطیفی حجم گسترده‌ای از داده وجود دارد که انتخاب و پردازش داده‌های با ارزش را دشوار می‌سازد.

محققان در حوزه کشاورزی نیز بسیار متوجه تصویربرداری فراطیفی و چندطیفی شده‌اند. در کشاورزی نیز اصل اساسی این است که جذب و انعکاس امواج الکترومغناطیس تابعی از اجزای برگ و ساختار آن، محتوای آبی و محتوای مواد بیوشیمیایی است. تحقیقات متعددی انجام شده و مشاهده شده است که در ناحیه مرئی (Visible) و فروسرخ نزدیک (NIR) بیشترین امکان استخراج اطلاعات مفید در حوزه کشاورزی فراهم است. از این رو عمده مطالعات اخیر متمرکز بر محدوده‌های مرئی (۴۰۰-۷۰۰nm) و فروسرخ نزدیک (۷۰۰-۲۵۰۰nm) بوده‌اند. اما سوال اینجاست که نتیجه نهایی این مطالعاتِ بر مبنای اطلاعات طیفی چه خواهد بود؟ عمدتاً محققین بدنبال تشخیص طیف‌های مستعد برای کاربردهای مشخصی هستند. بطور مثال در چه طیف‌هایی می‌توان یک بیماری خاص را در گیاهان تشخیص داد. در صورت وجود طیف‌های مشخصی برای این کاربرد، می‌توان به سادگی فیلترهای نوری ساخت و بر دوربین‌های معمول سوار کرد تا طیف مورد نظر را عبور دهد و بقیه طیف‌ها را مسدود کند. نتیجه حاوی تصویری خواهد بود که تنها حاوی گیاه بیمار است و بقیه گیاهان و محیط تاریک خواهند بود. راه دیگر استفاده از دوربین‌های چندطیفی خواهد بود که قابلیت تنظیم و عبور طیف های خاص را داشته باشند و در مزرعه بتوان متناسب با نوع کاربرد، طیف مورد نظر را انتخاب نمود.

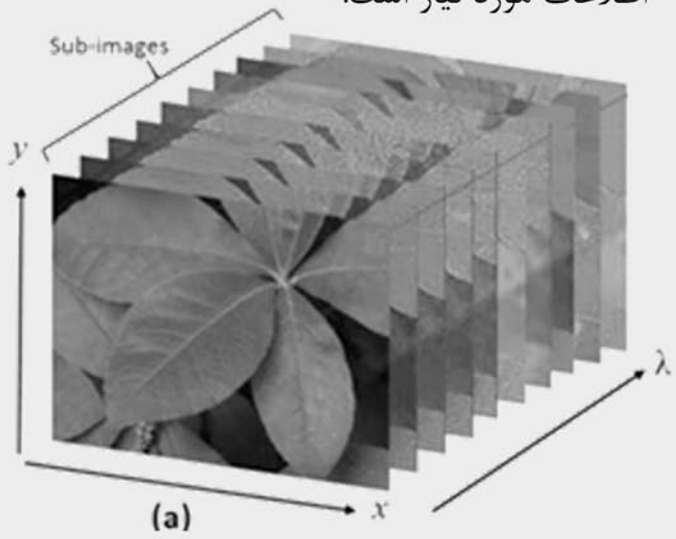
کاربرد دوربین‌های چندطیفی و فراطیفی در کشاورزی چهره‌های متفاوتی داشته و در بسیاری مسائل نتیجه مطلوبی داشته است. برخی کاربردها شامل تصویربرداری از دور به منظور رصد و پایش مزارع و باغ‌ها بوده است. این پایش‌ها مشتمل بر بررسی وضعیت سلامت، تشخیص بیماری‌ها، عملکرد محصول، آتش‌سوزی و غیره بوده است. در برخی تحقیقات از دوربین‌های چندطیفی در ساخت پهپادها برای مزارع استفاده شده است.



استفاده از تصویربرداری چندطیفی در تشخیص سلامت درختان

درنهایت در بسیاری پژوهش‌ها، از تصاویر چندطیفی در بررسی کیفیت محصولات، بیماری‌ها، رسیدگی، محتوای شیمیایی و غیره بهره گرفته شده است.

نگاهی اجمالی بر تکنولوژی دوربین‌های چندطیفی دوربین‌های رنگی متداول تصاویر را به کمک سه فیلتر در طیف‌های غالب قرمز، سبز و آبی ثبت می‌کنند. این عمل بدین صورت انجام می‌پذیرد که این سه فیلتر به صورت آرایه‌های ۳×۳ روی حسگر (سنسورهای CMOS یا CCD) قرار داده می‌شوند و تمام رنگ‌های موجود در طبیعت از ترکیب این سه رنگ حاصل می‌شوند. بر این اساس در دوربین های چندطیفی از فیلترهای بیشتری در طیف‌های مختلف استفاده می‌شود. اما این کار مستلزم تولید فیلترهای جدید برای طیف‌های مختلف متناسب با کاربردهای ویژه است و پس از ساخت بایستی پاسخ طیفی فیلترها و پاسخ حسگر تصویربرداری سنجیده شده و مجدداً دوربین کالیبره شود. به هر حال، چند تکنولوژی عمده برای این دوربین‌ها وجود دارد. یکی دوربین‌های مجهز به فیلترهای مختلف که توسط موتور الکتریکی در مقابل دوربین قرار گرفته و تصویربرداری می‌کنند و یک نوع دیگر که فیلترها به صورت آرایه فیلتر ساخته شوند و آن ها را روی دوربین سوار کنند. تکنولوژی دیگر استفاده از فیلترهای قابل تنظیم کریستال مایع (LCTF) برای کنترل و عبور طیف مشخصی از نور است. به هر حال، در نهایت خروجی این دوربین‌ها مجموعه‌ای از تصاویر خاکستری است. در این مرحله یک موضوع ترکیب لایه‌های مختلف برای بدست آوردن تصویر رنگی مناسب است. چون تصاویر رنگی برای درک انسان‌ها راحت‌تر و قابل درک است و موضوع دیگر نحوه پردازش این تصاویر برای استخراج اطلاعات مورد نیاز است.



تصویر چندطیفی از یک گیاه

پدرام قیاسی، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
nianmy.p@gmail.com

توربین‌های بادی

توربین بادی وسیله‌ایست که انرژی مکانیکی حاصل از باد را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. بطور کلی بر اساس محور چرخش به دو نوع توربین‌های بادی محور افقی[1] و عمودی[2] تقسیم بندی می‌شوند. توربین‌های بادی محور افقی دارای محور چرخش افقی و ژنراتور مستقر در بالای برج و بخاطر زاویه حمله بیشتر در مقایسه با توربین‌های بادی محور عمودی دارای بازده کل بیشتری می‌باشند و برای تولید توان در مقیاس بزرگ قابل استفاده می‌باشند. از جمله تفاوت‌های توربین بادی محور عمودی در مقایسه با توربین بادی محور افقی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) ساده بودن مکانیزم تولید توان؛
۲) نیاز به گشتاور اولیه کمتر؛
۳) بازده بیشتر در جریان‌های آشفته؛
۴) حساس نبودن به جهت وزش باد؛
۵) نویز صوتی کمتر؛
۶) هزینه راه‌اندازی کمتر؛
۷) کمتر بودن فضای کاری.

این ویژگی‌ها حاکی از آن است که توربین‌های بادی محور عمودی در صورت بکارگیری آن‌ها، می‌توانند جایگزین مناسبی برای روش‌های پرهزینه تولید توان باشند. به‌طورکلی توربین‌های محور عمودی در مناطقی که دارای کمینه سرعت باد باشند نیز قابل استفاده‌اند. از آنجا که زاویه حمله پره در توربین‌های بادی محور عمودی مدام در حال تغییر است و مسیری را خلاف جهت باد باید طی کند، راه‌اندازی اولیه این نوع توربین‌ها به دلیل پدیده مرسوم به ناحیه مرده با مشکلاتی همراه است. بطور کلی بازده کم و گشتاور شروع پایین توربین‌های بادی محور عمودی از مواردی است که نیاز به اصلاح و بهبود مداوم دارد.

از دیدگاه بازده توربین و توانایی چرخش خودکار، توربین‌های بادی محور عمودی را می‌توان به دو دسته ساوانیوس و داریوس تقسیم نمود. توربین محور عمودی ساوانیوس دارای پتانسیل چرخش خودکار مناسب اما بازده کمتر؛ اما نوع داریوس دارای بازده بالاتر و پتانسیل چرخش خودکار پایین می‌باشد.

بر اساس فرم توربین بادی، توربین‌های بادی محور عمودی به ۶ دسته گروه بندی می‌شوند که شامل: داریوس[3]، ساوانیوس[4]، ترکیب داریوس و ساوانیوس، پره‌های چرخان، سیستان[5] و زفیر[6] می‌باشند. در توربین‌های داریوس صافی پره‌ها و زاویه گام ثابت، باعث تغییر ضرایب پسا و برآ و ایجاد ناپایداری در توربین داریوس می‌شود. به همین علت توربین‌های مارپیچی کمترین ارتعاش را در حین کار دارند.

[1] Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)
[2] Vertical Axis Wind Turbine (VAWT)
[3] Darrieus
[4] Savonius
[5] Sistan
[6] Zephyr

نوع پیچیده هندسه توربین‌های بادی محور عمودی که فضای جاروب شده توسط پره‌ها به شکل استوانه محدب می‌باشند، به منظور کمینه‌سازی تنش خمشی در پره‌ها طراحی می‌شود. توربین‌های بادی ساوانیوس شامل دو یا چند پره که بصورت بازو متصل شده‌اند. مکانیزم تولید گشتاور در این نوع توربین‌ها با توربین‌های بادی محور افقی متفاوت است. جریان اطراف پره‌ها ناپایدار است، همچنین گردش محور توربین با هندسه پره، دامنه و فرکانس محرک جریان باد متناسب است. به منظور بهره‌گیری از مزایای هر دو نوع دارویوس و سوونیوس توربین بادی، ترکیب این دو برای تولید توان از انرژی جنبشی باد مورد استفاده قرار گرفت. ترکیب این دو توربین بادی باعث افزایش پتانسیل چرخش خودکار بیشتر و بهبود بازده، در مقایسه با دیگر انواع توربین‌های بادی است اما همچنان از مشکل بازده پایین رنج می‌برند.

ترکیب دو توربین بادی دارویوس و سوونیوس

نوع دیگری از توربین‌های بادی محور عمودی با ساختار پره‌های چرخان، بخاطر حرکت غیر یکنواخت باد پس از برخورد با توربین بادی، فاکتورهای بهره‌وری نظیر چرخش خودکار، بهبود یافته است. ارتعاش محور توربین باعث فرسودگی اجزاء متحرک توربین بادی شده و طول عمر آن را کاهش می‌دهد و نیز ثبات پره‌ها در مقیاس بزرگ در برابر شدت ورزش باد بالا برای این نوع موضوعی است که محققین همچنان دنبال یافتن راه حل مناسبی برای آن هستند.

توربین‌های بادی محور عمودی با ساختار پره‌های چرخان

جهت رسیدن به سرعت های نوک پره (نسبت سرعت خطی نوک پره به سرعت باد) بالای ۱ توربین‌های بادی محور عمودی نوع داریوس دو رژیم عملکردی متفاوت را سپری می‌کنند. در سرعت نوک پره زیر ۱ عامل چرخش این نوع توربین‌ها عمل کردن نیروی پسا[۷] و در سرعت های نوک پره بالای ۱ غالب بودن نیروی برآ[۸] می‌باشد. از مشکلات عمده توربین‌های بادی محور عمودی نوع داریوس عدم تطابق ویژگی‌های مهندسی آنها با رژیم پسا[۹] می‌باشد که باعث می‌شود این توربین‌ها به سختی شروع به چرخش کنند.

[7] Drag force
[8] Lift force
[9] Drag regime

آینده‌پژوهی در کاربرد پهپادها به منظور استفاده در کشاورزی دقیق

آرمان آزادنیا، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تهران
rahim.azadnia@ut.ac.ir

سید محمد جاویدان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
mohamad.javidan@modares.ac.ir

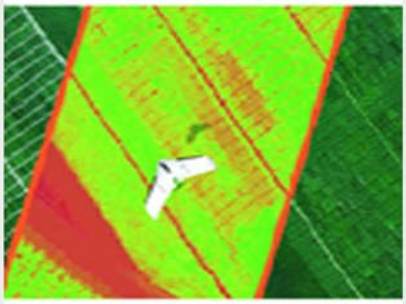
پهپاد

واژه "پهپاد" مخفف "پرنده هدایت پذیر از دور" که وسیله‌ای هوایی و بدون سرنشین است و امکان هدایت آن از راه دور وجود دارد. کنترل پهپاد بدون استفاده از انسان و در درون آن صورت می‌گیرد. پهپادهای کشاورزی وسایل پرنده بدون سرنشینی هستند که همانند یک روبات قادر هستند با هزینه پایین و در هر زمان، اطلاعات محصولات را جمع‌آوری یا در امور سمپاشی و کاشت بکار گرفته می‌شوند. این تکنولوژی به طور گسترده‌ای در کشاورزی دقیق برای نظارت بر سلامت محصولات زراعی، عملکرد محصول و ارزیابی خسارت استفاده می‌شود. به طور کلی می‌توان کاربری پهپاد در کشاورزی را به دو دسته تقسیم کرد:

۱ .استفاده از پهپاد به منظور سمپاشی و کاشت بذر؛

۲ .آنالیز و سنجش محصولات.

در کاربری اول از پهپادهای پر قدرت استفاده می‌شود تا وزن بیشتری را حمل کنند اما برای سنجش و آنالیز محصول تنها یک پرنده با قابلیت حمل دوربین کافی است البته در کنار پرنده باید یک نرم افزار قابل برای پردازش و آنالیز وجود داشته باشد.



پهپاد ها هم اکنون و در آینده نزدیک

سامانه‌های پهپاد قدیمی به دلیل عدم وجود فناوری حسگر پیشرفته، کنترل بیشتری بر مسیر خود نداشتند و کاربرد آن‌ها در بخش کشاورزی محدود بود. در دوره مدرن، به دلیل در دسترس بودن GPS دیفرانسیلی و دوربین‌های پیشرفته، پهپادها بصورت گسترده‌ای در بسیاری از بخش‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. فناوری جدید و نوظهور مانند پهپاد سعی دارد تا راه‌حل‌هایی را برای برخی از مشکلات حل نشده کشاورزی و محیط زیست ارائه دهد. پهپاد¬های امروزه مجهز به دوربین‌های رنگی، دوربین‌های حرارتی، حسگر چند طیفی، حسگر فراطیفی، حسگر تشخیص نور و مسافت‌یابی (لیدار) به همراه سیستم موقعیت‌یاب جهانی هستند. دوربین‌های مختلف مجهز شده بر روی پهپادها در بخش‌های مختلف کشاورزی به ما اطلاعاتی در مورد عملکرد محصول، کیفیت خاک و آلودگی ناشی از علف‌های هرز می‌دهند. نقش پهپادها در اندازه‌گیری کربن جنگل و مشاهده پدیده‌هایی مانند ذوب یخچال‌های طبیعی ثابت کرده است که این تکنیک گامی اساسی در جهت حفظ محیط زیست است. پهپادها به دلیل ارزان و سبک بودن، نشان داده‌اند که در جمع‌آوری داده‌های سنجش از دور در برنامه‌های کاربردی کشاورزی و جنگلداری نقش موثری ایفا می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که بخش کشاورزی بیشترین مصرف‌کننده هواپیماهای بدون سرنشین در جهان در سال‌های آینده خواهد بود.

کاربرد پهپاده ها در آینده دور

در آینده دور، پهپادها بطور خودکار و مطابق با برنامه زمان‌بندی شده به منظور تولید آنی داده‌های با دقت بسیار بالا بکار گرفته می‌شوند. ادغام روش‌های نوین یادگیری ماشین از جمله متد یادگیری عمیق (که حجم عظیمی از داده‌ها را می‌تواند آموزش دهد) با داده‌های پهپادی قادر به ایجاد تصاویر معنی‌داری برای کشاورزان خواهد بود و باعث تسریع در تصمیمات اتخاذ شده خواهد شد. اگر اندکی دورتر را ببینیم، انتظار می‌رود که فناوری اینترنت اشیاء راه خودش را به دنیای پهپادها باز کند. شبکه‌های سنسور بر مبنای اینترنت اشیا به طور فزاینده‌ای در بخش کشاورزی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند تا برای برآورده ساختن اطلاعات معنی‌دار و قابل اجرا از اطلاعات حجیم تولید شده توسط این سیستم‌ها، مورد استفاده قرار گیرند. در آینده، امیدواریم که فناوری پهپاد قادر به شناسایی انواع مختلف تنش‌های مرتبط با محصولات کشاورزی را ثبت و سپس این داده‌ها را مستقیما به دستگاه روی زمین ارسال کند.

معمـــاری و انـــرژی

هانیه صمدی، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
hhaniyehhsmd@gmail.com

مرکز بازیافت زباله کپن هیل در شهر کپنهاگ دانمارک

تیم معماری: گروه معماری BIG
سال: ۲۰۱۹
موقعیت: کپنهاگ- دانمارک

مرکز بازیافت زباله کپن هیل با داشتن مساحتی در حدود ۴۱ هزار متر مربع در کنار تولید انرژی از بازیافت زباله بعنوان یـــک مـرکـــز تفریحی و آموزشی محیط‌زیست نیز شناخته می‌شود که زیر ساخت‌های اجتماعی را به یک بنای معماری تبدیل کرده است. این بنا با دارا بودن پیست اسکی، مسیر پیاده روی و صخره‌نوردی باعث می‌شود مراجعان بتوانند مفهوم پایداری را به‌صورت لذت‌بخشی تجربه کنند. این بنای مبتکرانه همسو با اهداف کلان شهر کپنهاگ دانمارک برای دستیابی به ایده شهر بدون کربن در سال ۲۰۲۵ است.
جایگزین کردن نیروگاه ۵۰ ساله تبدیل انرژی با تأسیسات جدید موجب شده که این مجموعه بتواند از آخرین تکنولوژی روز برای سوزاندن زباله‌ها و تبدیل آنها به انرژی استفاده کند.

پیست اسکی روی بام

در فضای داخلی این نیروگاه تعیین موقعیت و محل استقرار ماشین‌آلات موجود بر اساس ارتفاع

دستگاه‌ها و با دقت فراوان و با هدف ایجاد سقفـی شیبدار انجام شده است تا امکان احداث یک پیست اسکی ۹ هزار متر مربعی در پشت بام را فراهم کند. قسمت بالایی پیست بر اساس استانداردهای المپیک و برای ورزشکاران حرفه‌ای طراحی شده است که بتوانند در این مکان تمرینات مختلفی را انجام دهند. بخـش پایینی نیـــز بـــرای کودکـان و افراد مبتدی درنظر

مردم هنگام بالا رفتن از پیست که به وسیله تجهیزات مختلف تعبیه شده صورت می‌پذیرد؛ این امکان را دارند که به صورت اجمالی نظاره‌گر نحوه عملکرد دستگاه‌های زباله‌سوز باشند. کشور دانمارک سرزمین مسطحی است. از این رو افرادی که خود را به بالای کپن هیل می‌رسانند؛ احساسی را تجربه می‌کنند که مشابه صعود به قله یک کوه است.

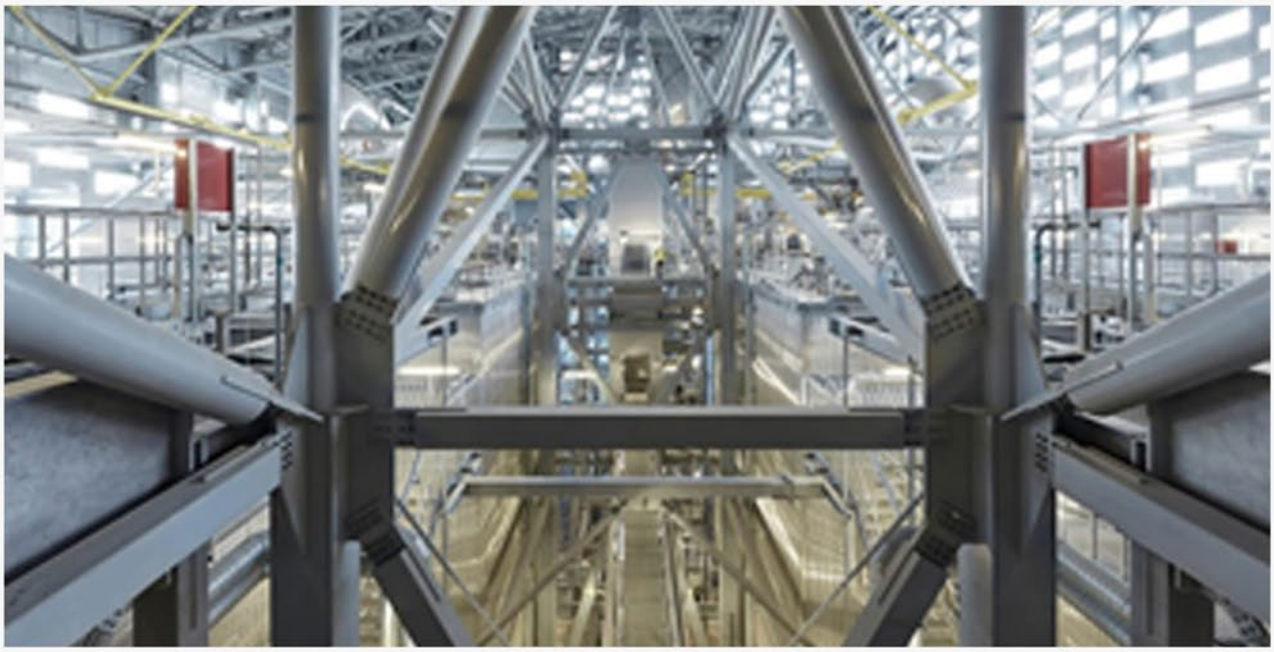
طراحی منظر این پروژه بر عهده شرکت دانمارکی SLA بوده است. بام سبز بنا که مساحتی در حدود ۱۰ هزار متر مربع داشته و تا ارتفاع ۸۵ متری امتداد یافته است؛ یک خرد اقلیم چالش برانگیز بحساب می‌آید که در کنار جذب گرما و ذرات معلق هوا با به حداقل رساندن روان‌آبهای طوفانی، موجب ایجاد منظره‌ای با تنوع زیستی جالب توجه شده است.

فضای داخلی

آنچه در داخل بنا می‌گذرد بسیار متفاوت از بیرون آن است. در زیر سطوح شیبداری که مردم روی آنها به تفریح و گذران اوقات فراغت مشغول‌اند؛ توربین‌ها، دستگاه‌های بخار و کوره‌های گردان سالانه ۴۴۰ هزار تن زباله را به انرژی پاک تبدیل می‌کنند که برای گرمایش و تأمین برق ۱۵۰ هزار خانه کفایت می‌کند. از شفت‌های تهویه گرفته تا ورودی‌های هوا که همگی به عنوان عناصر ضروری این نیروگاه عظیم می‌باشند، در ایجاد توپوگرافی کوه مانند این بنا تأثیر داشته‌اند.

نما

نمای پیوسته مرکز بازیافت زباله کپن هیل از بلوک‌های آلومینیومی عظیمی به ارتفاع ۱۲۰ و عرض ۳۳۰ سانتیمتر تشکیل شده است که مانند یک بافت آجری روی یکدیگر قرار گرفته و همدیگر را همپوشانی می‌کنند. نور طبیعی از طریق فضای خالی بین بلوک‌ها و پس از گذشتن از پنجره‌ها وارد فضای داخلی می‌شود. در قسمت جنوب غربی نیز نور وارد شده از دهانه‌های بزرگ موجود، بخش اداری و اجرایی بنا را از روشنایی طبیعی بهره‌مند می‌کند. بلندترین دیواره صخره‌نوردی جهان با ارتفاع ۸۵ متر بر روی مرتفع‌ترین قسمت نمای این ساختمان نصب شده است.



معماری برج‌های مسکونی سبز کوثر

عنوان پروژه: برج‌های مسکونی سبز کوثر
معمار: مهندسین مشاور سازآب شرق
سال: ۱۳۹۳
موقعیت: مشهد، ایران
وضعیت: در حال ساخت

برج‌های مسکونی سبز کوثر، در شهر مشهد و در زمینی به مساحت نزدیک به یک هکتار، در بلوار کوثر (جنب میدان پژوهش) واقع شده است. این پروژه، نظر به اهمیت پرداختن به انرژی‌های نو در معماری معاصر و نیز نیاز مبرم به استفاده بهینه از انرژی در ساختمان سازی امروز کشورمان، با هدف ایجاد فضایی برای زندگی و بهبود کیفیت آن، از یک سو، و خلق نشانه و الگویی برای آینده، از سوی دیگر مطرح شده است.

این پروژه، اولین تجربه واقعی معماری سبز در کشورمان است که در آن، از انرژی‌های پاک در تمام سطوح معماری ساختمان بهره گرفته شده است. پنل‌های خورشیدی، توربین باد، سیستم زمین گرمایی، استفاده از آب بازیافتی و نمای دوپوسته از نمونه‌های این موضوع هستند که برای کاهش هزینه‌های انرژی به کار گرفته شده‌اند. علاوه بر این، ساختمان برج‌ها به مثابه یک پنجره شهری است.

در این پروژه، تمامی واحدها دارای حیاط سبز قابل کشت مخصوص به خود هستند که به صورت مکانیزه آبیاری می‌شوند. همچنین، بام سبز برای ساکنان و پارک خطی با مسیر دوچرخه‌سواری در ارتفاع که قابل استفاده برای عموم مردم نیز هست، در پروژه وجود دارد. سیستم‌های هوشمند BMS برای هر واحد مسکونی، باغ زمستانی در طبقات ضلع شمالی هر دو برج، و انباری در زیرزمین با دسترسی آسان از هسته میانی در هر طبقه، از دیگر ویژگی‌های واحدهای مسکونی برج‌های سبز کوثر است.

پایداری در برج‌های مسکونی سبز کوثر

ـ استفاده از آب‌های خاکستری: آب‌های مصرفی در سینک‌ها و آب باران در لوله‌های جداگانه جمع‌آوری شده و پس از بازیافت و تصفیه، در آبیاری فضای سبز، شست‌وشوی محوطه و فلاش تانک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ـ تولید بیش از ۲۰ درصد برق مصرفی توسط نیروگاه موجود در پروژه؛

ـ تأمین بیش از ۴۰ درصد آب گرم مصرفی توسط انرژی خورشیدی و صفحات خورشیدی روی بام؛

ـ استفاده از دو توربین بادی برای تأمین روشنایی نما و پارک خطی؛

ـ استفاده از چراغ‌های سولار در محوطه برای به دست آوردن انرژی روشنایی، بدون پرداخت هزینه؛ـ استفاده از نمای دو پوسته (لوورهای متحرک) برای حبس گرما در زمستان، کنترل تابش‌ها در تابستان و جلوگیری از ورود بادهای غالب منطقه در طبقات بالایی برج؛

ـ استفاده از یک لایه فضای سبز در تراس‌ها، همانند یک فیلتر، از ورود سر و صدا به داخل فضای زندگی جلوگیری می‌کند.

ـ کاشت درختان و فضای سبز در تراس، تهویه طبیعی را افزایش داده و میزان استفاده از سیستم تهویه را به حداقل می‌رساند.

ـ کاشت هر درخت، ماهانه حدود ۰/۷ الی ۱/۱ کیلوگرم دی‌اکسید کربن را جذب می‌کند. در این پروژه، حدود ۲۲۰ درخت در تراس واحدهای مسکونی در نظر گرفته شده است که ماهانه به طور متوسط، حدود ۲۰۰ کیلوگرم دی‌اکسید کربن را جذب می‌کنند.

ـ فضای سبز موجود در طبقات، حدود ۳ درجه سانتی‌گراد، دمای محیط را در فصول گرم پایین می‌آورد.

ـ در تراس‌ها، استفاده از درختانی که با تغییر فصل، ظاهر متفاوتی به خود می‌گیرند، موجب ایجاد کیفیتی متفاوت و نمایی چهار فصل می‌شود.

ـ استفاده از مصالح طبیعی (مصالح سبز؛ رنگ‌های بدون ترکیبات آلی فرار، پلاستیک‌های قابل بازیافت، سنگ‌گچ‌های طبیعی و محصولات معدنی)، سهم به سزایی در کاهش آلودگی هوای فضای داخلی دارد.

خشک‌کن‌های خورشیدی

بهنام حسینقلی‌لو، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
Behnam.h@modares.ac.ir

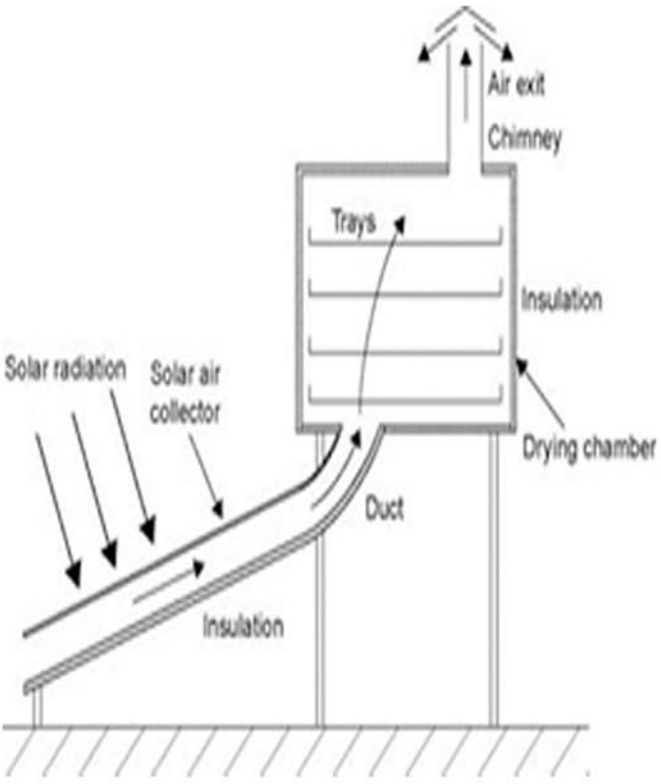
در طی دهه‌های گذشته انواع خشک‌کن‌های خورشیدی برای کاهش تلفات پس از برداشت محصول و بهبود کیفیت خشک‌شدن محصولات کشاورزی تولید شده است.

خشک‌کن‌های خورشیدی برای خشک کردن محصولات کشاورزی و دریایی را می‌توان بر اساس اندازه، طراحی سیستم و نحوه استفاده از انرژی خورشیدی طبقه بندی کرد.

در اینجا خشک‌کن‌های خورشیدی فعال، غیرفعال و ترکیبی با تمرکز بر روش جابجایی هوا (همرفت طبیعی یا اجباری) و نحوه انتقال گرما (مستقیم یا غیرمستقیم) بیان می شوند.

خشک‌شدن با نور خورشید

تابش خورشیدی با طول موج کوتاه بر سطح محصول می‌تابد که بخشی از این تابش به محیط منعکس شده، در حالی که قسمت باقیمانده بسته به رنگ محصولات توسط سطح جذب می‌شود.



تابش خورشیدی جذب شده به گرما تبدیل شده و دمای گیاه شروع به افزایش می‌کند، در نتیجه طول موج طولانی از سطح محصول به محیط تابیده می‌شود. علاوه بر از دفع تابش با طول موج طولانی، به دلیل وزش باد و همرفت طبیعی از طریق هوای مرطوب بر سطح محصول، اتلاف گرمای همرفتی وجود دارد.

تبخیر رطوبت به صورت تلفات تبخیری صورت می‌گیرد و بنابراین محصول خشک می‌شود. در مراحل اولیه، دفع رطوبت سریع است زیرا رطوبت اضافی از سطح محصول تبخیر می‌شود. پس از آن، خشک‌شدن بستگی به نرخ حرکت رطوبت موجود در محصول بسته به نوع محصول دارد.

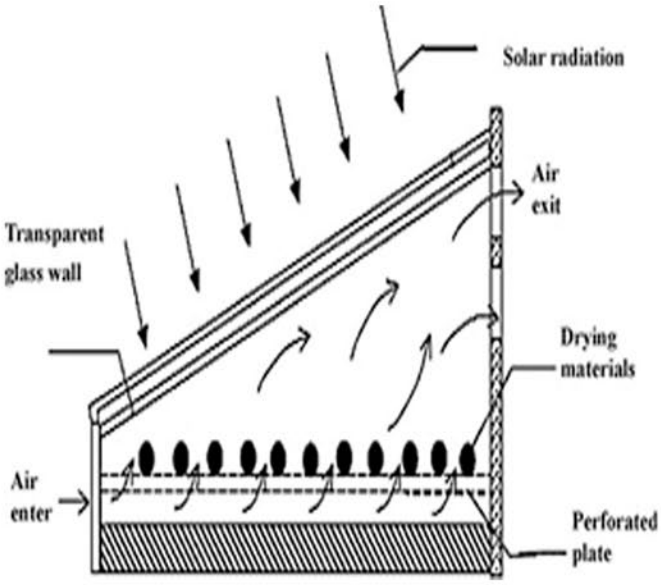
به دلایل مختلف از جمله جوندگان، پرندگان، حشرات و میکروارگانیسم‌ها، خشک‌شدن در معرض آفتاب دارای تلفات قابل توجهی است و طوفان یا باران پیش‌بینی نشده وضعیت را وخیم تر می‌کند. علاوه بر این، خشک‌شدن بیش از حد، خشک شدن ناکافی، آلودگی توسط مواد خارجی مانند گرد و غبار، خاک، حشرات و میکروارگانیسم‌ها و تغییر رنگ توسط اشعه ماورا بنفش (UV) از ویژگی‌های خشک‌شدن با نور مستقیم خورشید است.

خشک‌کن خورشیدی غیرفعال

خشک‌کن‌های خورشیدی غیرفعال مستقیم (همرفت طبیعی) مانند خشک‌کن‌های کابینتی و گلخانه‌ای ساختاری ساده و کم هزینه دارند.

یک محفظه خشک‌کن معمولا از یک جعبه عایق حرارتی با سوراخ‌های ورودی و خروجی و یک ورق شیشه‌ای-پلی‌اتیلن-پلی‌کربنات شفاف تشکیل شده است. هوای گرم شده توسط

تشعشعات خورشیدی توسط نیروهای شناوری و یا در نتیجه فشار هوا یا ترکیبی از هر دو در میان محصولات به گردش درمی‌آید. هوای مرطوب از طریق یک خروجی در بالا تخلیه شده و یا از طریق دودکش خشک‌کن خورشیدی تهویه می‌شود. در طول خشک‌شدن، تابش خورشید تا حدی به محیط منعکس می‌شود در حالی‌که باقیمانده به داخل کابینت منتقل شده تا توسط مواد جذب شود. متوسط کارایی خشک‌کن غیرفعال بسته به نوع مواد، میـــزان جـــریان هـــوا و محل، از ۲۰ تا ۴۰ درصد است.

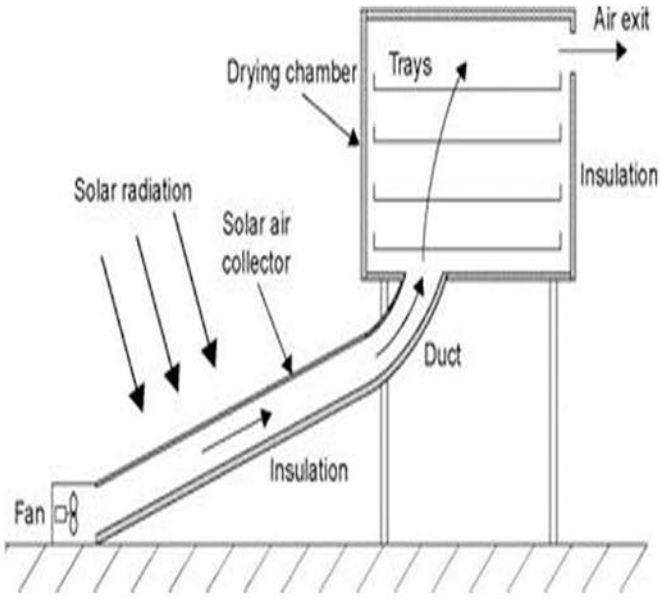


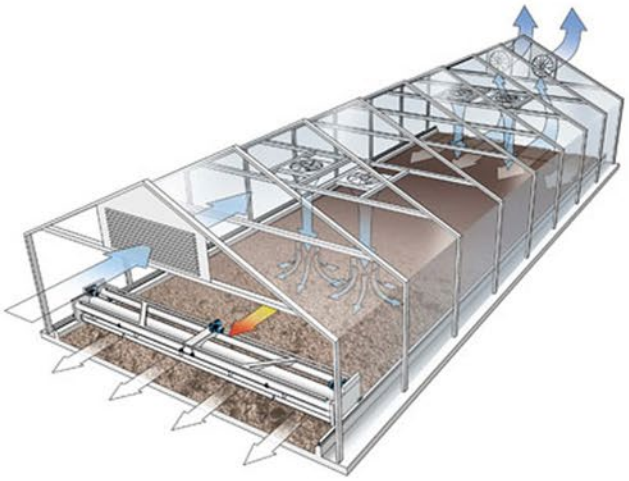
خشک‌کن خورشیدی غیرفعال غیر مستقیم (همرفت اجباری) شامل یک محفظه خشک‌کن با یک جمع‌کننده هوای خورشیدی جداگانه است. هوا هنگام عبور از یک جمع کننده هوای خورشیدی با افت فشار گرم می‌شود و سپس از طریق مجاری هوا به محفظه خشک‌کن و از طریق سینی‌ها خشک می شود. هوای مرطوب از طریق دریچه‌های هوا یا دودکش در بالای محفظه تخلیه می‌شود. متوسط کارایی خشک‌کن غیرفعال خورشیدی ۲۵-۱۳ درصد است که کمتر از خشک‌کن خورشیدی مستقیم است. با این حال، گزارش شده است که بر خلاف خشک‌کن غیرفعال مستقیم، این روش بر مشکل ترک خوردگی غلبه کرده‌و به حفظ ویتامین‌ها و رنگ کمک می‌کند زیرا محصولات کشاورزی مستقیماً در معرض تابش خورشید نیستند.

خشک‌کن‌های خورشیدی فعال

خشک‌کن‌های خورشیدی فعال دارای سیستم گردش هوا برای گردش هوای گرم‌شده در داخل ماژول یا شبکه فتوولتائیک تغذیه شود. در خشک‌کن خورشیدی فعال، یک فن خروجی برای حرکت هوا در نظر گرفته شده است و این نوع خشک‌کن‌های خورشیدی را می‌توان در عملیات خشک‌کردن تجاری در مقیاس بزرگ استفاده کرد.برای خشک‌کردن محصولاتی با رطوبت بالاتر مانند پاپایا، کیوی، کلم و گل‌کلم از این نوع خشک‌کن استفـــاده می‌شـــود.

خشک‌کن فعـــال نسبت به خشک‌کن غیرفعـــال بـه هزینه ســـرمایه بیشتری احتیاج دارد و هزینه عملکرد و نگهداری آن نیز برای دستیابی به بازده خشک‌کردن بالا و کیفیت محصول بیشتر است. دمای مطلوب و سرعت جریان توده هوا باید در این نوع خشک‌کن کنترل شود.





خشک‌کن‌های خورشیدی هیبریدی

در یک خشک‌کن خورشیدی ترکیبی، محصولات کشاورزی تحت تابش مستقیم خورشید و یا انرژی پشتیبان خشک می‌شوند و یا در غیاب نور خورشید گرمای ذخیره شده را ذخیره می‌کنند. این نوع خشک‌کن را می‌توان در دو حالت منفرد و ترکیبی (انواع خشک‌کردن مستقیم و غیرمستقیم) استفاده کرد. خشک‌کن ترکیبی می‌تواند آلودگی میکروبی را در محصولات کاهش دهد.

خشک‌کن گلخانه‌ای خورشیدی (SGHD)

خشک‌کن گلخانه‌ای خورشیدی یا در حالت‌های غیر فعال (همرفت طبیعی) یا فعال (همرفت اجباری) کار می‌کنند. در حالت عملکردی غیرفعال، یک تهویه یا دودکش برای گردش طبیعی هوای ورودی به خشک کن فراهم شده است. در حالی‌که در حالت عملکردی فعال، یک فن خروجی برای حرکت هوای مرطوب به خارج از خشک‌کن ارائه می‌شود.

خشک‌کن‌های گلخانه‌ای خورشیدی می‌توانند به صورت ادغام با ماژول‌های فتوولتائیک (PV)، ترکیب با ماژول‌های فتوولتاییک به همراه جمع‌کننده حرارتی (PVT)، ادغام با جمع‌کننده‌های حرارتی (Thermal collector)، ادغام با پمپ‌های حرارتی، ادغام با ذخیره انرژی حرارتی به کمک مواد تغییردهنده‌ی فاز (PCM) و خشک‌کن‌های خورشیدی ترکیبی مانند خشک‌کن‌های گلخانه‌ای خورشیدی-زیست‌توده بکار گرفته شوند.

آینده‌پژوهی در انرژی‌های تجدیدپذیر

سید محمد جاویدان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
mohamad.javidan@modares.ac.ir

اشکال زیادی از انرژی تجدیدپذیر وجود دارد که به به یک یا چند روش دیگر به نور خورشید بستگی دارند. باد و نیروی هیدروالکتریک نتیجه مستقیم گرمایش سطح زمین است که منجر به حرکت هوا (باد) می‌شود. انرژی خورشیدی تبدیل مستقیم نور خورشید با استفاده از پانل‌های خورشیدی است. انرژی زیست‌توده، از مواد زیستی حاصل از فتوسنتز گیاهان و باقی‌مانده آن‌ها به دست می‌آید. گونه‌های دیگر انرژی‌های تجدیدپذیر که به نور خورشید وابسته نیستند، شامل انرژی زمین گرمایی که در نتیجه پوسیدگی رادیواکتیو در پوسته و انرژی جزر و مدی است که از تبدیل انرژی گرانشی حاصل می‌شود. حفظ و ادامه شرایط فعلی زندگی در جامعه بشری در آینده بدون توجه به عرضه انرژی به قیمت مناسب امکان‌پذیر نیست. اثرات زیست‌محیطی وابسته به تولید انرژی در نرخ فعلی به سمت شرایط غیرقابل قبول پیش می‌رود و اثرات زیان‌بار به شکل وسیعی در حال گسترش هستند. استفاده از سوخت‌های فسیلی در فرم‌های مختلفی همچون زغال سنگ، نفت و گاز، حجم قابل ملاحظه‌ای از اکسیدهای کربن و گازهای آلاینده دیگر را وارد محیط زیست می‌کند که باعث ایجاد اثرات سو مانند باران‌های اسیدی، گرمایش جهانی و... می‌شود.

انرژی‌های تجدیدپذیر هم اکنون و در آینده نزدیک

دلایل مختلفی وجود دارد که چرا بخش کشاورزی باید در تولید انرژی تجدیدپذیر نقش داشته باشد. انگیزه اقتصادی در تولید اشتغال و صرفه جویی در هزینه‌های انرژی در مزارع نهفته است، اگر چه بستگی به نوع مزرعه دارد. با این حال، هزینه انرژی تجدیدپذیر بسیار بالاتر از هزینه انرژی از سوخت‌های فسیلی است. بنابراین اکثر گزینه هایی که در کشاورزی می‌تواند منجر به انرژی شود، مبتنی بر زیست توده است و این امر منطقی است.

بخش کشاورزی یکی از معدود صنایعی است که تولید زیست‌توده خود را دارد. همچنین فضای موجود در مزارع به فرصت‌های متعدد برای انرژی باد و خورشید، انرژی فتوولتاییک ختم می‌شود. فناوری‌های تجدیدپذیر هم اکنون بسیاری از نیازهای انرژی در مزرعه، از پمپاژ آب تا گرمایش فضا را تأمین یا تکمیل می‌کنند.

مانع اصلی این است که انرژی تجدیدپذیر تولید شده توسط انرژی‌هایی نظیر خورشید، آب یا باد پیوسته نیست، بنابراین برق باید ذخیره شود. به همین دلیل است که کل جهان در حال حاضر به دنبال فناوری باتری است که ظرفیت لازم برای ذخیره‌سازی را فراهم می‌کند. به غیر از این، شبکه‌های هوشمند نیز ممکن است به انتقال انرژی کمک کنند. این بدان معنی است که خانوارهای فردی نه تنها برق را خریداری می کنند، بلکه انرژی مازاد تولید انرژی را نیز به شبکه عرضه می‌کنند.

انرژی‌های تجدیدپذیر در آینده‌ای دور

این قابل تصور است که تعداد فزاینده‌ای از لوازم در حال کار بر روی سوخت به برق (اتومبیل های برقی) تبدیل شوند. پیشرفت فناوری‌های خاص به بازده اقتصادی بستگی دارد.

دخالت انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی روز به روز رو به افزایش است. کشاورزی با استفاده از منابع خود برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر می‌تواند به هزینه‌های کمتری برای انرژی دست یابد.

کشـــورهای پیشـــرو درفناوری گازی‌ساز

سید هاشم صمدی، دانشجوی پسادکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
h.samadi1987@gmail.com

۱- شرکت‌های فعال در اتریش

ساخت نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال چرخشی در ژوئیه ۲۰۰۰ آغاز و از نوامبر ۲۰۰۱ تا اکتبر ۲۰۱۶ در حال کار بود. مهمترین پروژه‌های این مجموعه شامل تولید دیزل فیشر تروپش، تولید SNG، استفاده گاز در SOFC و کراکینگ کاتالیزوری قطران می‌باشد. تقریباً پس از ۱۰۰۰۰۰ ساعت کارکرد نیروگاه زیست توده گازی‌ساز CHP تا پایان اکتبر ۲۰۱۶ به دلایل اقتصادی متوقف شد. به هر حال، از نظر فنی، این نیروگاه می‌تواند برای چندین سال همچنان مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال چرخشی Guessing (CFB)

ساخت و ساز نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال چرخشی Oberwart در دسامبر ۲۰۰۷ به پایان رسید و این تأسیسات بین سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۱۵ در حال بهره برداری بود. مهمترین ویژگی‌های این مجموعه علاوه بر واحدهای اصلی شامل تولید همزمان برق و حرارت (CHP)، واحد خشک‌کردن زیست توده، سیکل رانکین آلی برای افزایش بازدهی تولید برق بود. این نیروگاه در حال حاضر متوقف و آماده به شروع بکار می‌باشد.

پروژه Gaya با ابتکار ۱۱ شرکت از صنعت، نهادها و دانشگاه‌ها در فرانسه و اروپا در سال ۲۰۱۰ راه اندازی شد. این یک پروژه تحقیق و توسعه بوده است که هدف آن تأیید گزینه‌های فن‌آوری نوآورانه و کاربرد گاز سنتز از زیست توده است. هدف تنظیم دقیق عملکرد آن به منظور کاهش هزینه‌های تولید و افزایش دامنه زیست‌توده‌های قابل دسترسی است. این سامانه در حال حاضر یک نمونه آزمایشی برای نیروگاه‌های تولید گاز سنتز در آینده است که می تواند از سال ۲۰۲۳ ظهور کند.

نیروگاه Nongbua از همان فناوری گازی‌سازی نیروگاه Guessing استفاده می‌کند. طراحی مهندسی جدید و بهبود عملکرد این سیستم در کشور تایلند در حال انجام است. خروجی این نیروگاه خروجی ۱ مگاوات الکتریسیته و ۱/۲۵ مگاوات حرارت است. این سامانه در حال حاضر یک نمونه آزمایشی برای نیروگاه‌های تولید گاز سنتز در آینده است که می تواند از سال ۲۰۲۳ ظهور کند.

نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال دوگانه Nongbu (DFB)

◀ URBAS یک شرکت خصوصی است که جوان‌ترین بخش شرکت، Energy Technology، از تجربه همراه با آخرین یافته‌های علمی برای تحقق پتانسیل کامل فن‌آوری‌های زیست توده استفاده می‌کند. سیستم‌ها و فناوری‌های توسعه یافته توسط URBAS امکان تولید همزمان برق و حرارت (CHP) را با بازده بسیار چشمگیر و هزینه کم از یک واحد چوب خشک خاص فراهم می کند. این واحد از ۰/۹ کیگوگرم چوب خشک ۱ کیلووات ساعت برق و ۲ کیلووات ساعت انرژی گرمایی تولید می‌کند.

◀ در سال ۲۰۰۷ ، تیمی از مهندسان فرآیند SynCraft موفق به ساخت دستگاه گازی ساز بستر ثابت شده بودند که این یک فرآیند انقلابی برای تولید گرما و انرژی از زیست توده جامد بوده است. این نیروگاه های با خوراک چوب با ظرفیت ۲۰۰ تا ۵۰۰ کیلووات طراحی و نصب شده بود. نوع پیشرفته‌تر این نیروگاه در سال ۲۰۱۱ با ظرفیت ۹۹۰ کیلوات حرارت و ۲۵۰ کیلووات الکتریسیته به شبکه برق رسانی متصل شد. واحد CHP با توربو شارژ ۸ سیلندر و ظرفیت ۱۶/۷ لیتر در هفته اول پس از راه اندازی در نوامبر ۲۰۱۶، به برق ۳۰۰ کیلووات رسیده بود. محصول جانبی بی نظیر کربن فعال یا ذغال از مزایای این نیروگاه است.

◀ شرکت Glock Oekoenergie سیستم‌های گازی‌ساز بستر ثابت را ارائه می‌دهد که مبتنی بر اصل Imbert است.

◀ دستگاه گازی‌سازی بستر ثابت Froeling CHP با ظرفیت الکتریکی ۴۶/۵۰/۵۶ کیلو وات و ظرفیت حرارتی ۹۵/۱۰۵/۱۱۵ کیلووات و بازده ۸۵ درصد در دسترس است. اولین دستگاه گازی‌سازی Froeling از سال ۲۰۱۳ عملیاتی شده بود.

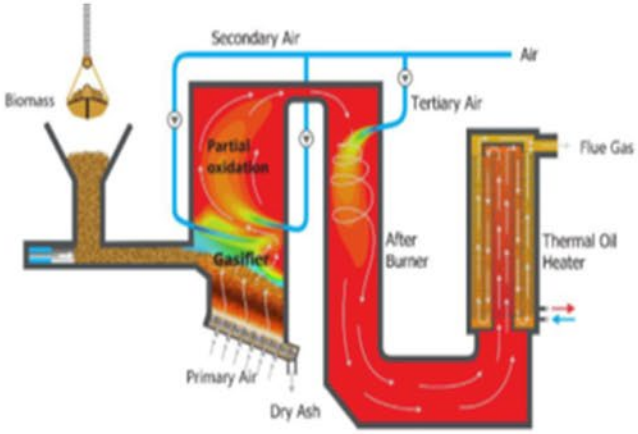
۲- شرکت‌های فعال در دانمارک

◀ در سال ۱۹۹۳، Harboøre یک نیروگاه گازی‌ساز بر اساس دستاوردهای توسعه در مقیاس آزمایشی توسط مطالعات دانشگاهی متعدد تأسیس کرد. در سال ۱۹۹۷، پس از تلاش گسترده، فرآیند گازی سازی تجاری در نظر گرفته شد و در طی سال ۲۰۰۱ نیروگاه گرمایش منطقه‌ای به CHP تبدیل شد و به بهره برداری تجاری رسید. خروجی گاز ۴ مگاوات است و می‌توان آن را در یک مشعل گازی Low-NOx که روی دیگ آب گرم ۴ مگاوات

نیروگاه گازی‌ساز بستر ثابت SynCraft.

ساخته شده است، سوزاند. بودجه عمومی بخش‌های تحقیق و توسعه پروژه از آژانس انرژی دانمارک EUDP و کمیسیون اروپا و وزارت انرژی ایالات متحده تأمین شد.

◀ شرکت Sindal تا سال ۲۰۱۸ از گاز طبیعی برای گرم کردن در منطقه استفاده می‌کرد، بخشی با استفاده از موتورهای IC و بخشی با دیگ‌های بخار گاز. این شرکت در جستجوی سوخت‌های ارزان‌تر و سازگار با محیط زیست (ضایعات باغ ، تراشه چوب) بود و ساخت یک گازی‌ساز Dall Energy با توربین ORC را انتخاب کرد. این پروژه یک پروژه تحقیقاتی است که توسط صندوق تحقیق و توسعه دانمارک و آژانس انرژی دانمارک پشتیبانی می‌شود.



نیروگاه گازی‌ساز بستر ثابت Sindal CHP

◀ ظرفیت نیروگاه ساخته شده توسط شرکت Skive، شش مگاوات برق و ۵/۱۱ مگاژول بر ثانیه گرما بر اساس ورودی پلت‌های چوبی ۲۰ مگاواتی است. گرما در شبکه محلی مصرف و برق به شبکه فروخته می‌شود. بهره‌برداری از نیروگاه در اواخر سال ۲۰۰۷ آغاز شد و با استفاده از یک موتور گازی، کار در اوایل تابستان ۲۰۰۸ آغاز شد. موتورهای دوم و سوم گازی در تابستان ۲۰۰۸ نصب شدند. بودجه عمومی بخش‌های تحقیق و توسعه این پروژه از آژانس انرژی دانمارک، کمیسیون اروپا و وزارت انرژی ایالات متحده تأمین شد.

نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال Skive CHP

۳- شرکت‌های فعال در آلمان

◀ bioliq که در انستیتوی فناوری کارلسروهه (KIT) ایجاد شده است، و هدف آن تولید سوخت‌های مصنوعی و مواد شیمیایی از زیست توده است. نیروگاه آزمایشی با هدف نشان دادن فن‌آوری bioliq در سطح TRL 6 قابل اطمینان ارائه می‌شود. از زمان راه‌اندازی، حدود ۹۰۰تن دوغاب با موفقیت در ۱۲۰۰ ساعت بهره‌برداری به گاز سنتز خام تبدیل شد.

نیروگاه گازی‌ساز Bioliq-Pilot

◀ کارخانه CHP زیست توده Blue Energy Syngas GmbH در Senden با تراشه‌های چوب کار می‌کند. بار حرارتی نیروگاه ۱/۱۵ مگاوات (۵۵/۴ و بار الکتریکی مگاوات) است. این فناوری بر اساس فناوری گازی‌سازی FICFB Guessing ساخته شده است. این نیروگاه انرژی و گرما را برای ۲۱۰۰۰ نفر از ساکنان Senden فراهم می‌کند.

◀ از سال ۲۰۰۰ شرکت SÜLZLE KOPF SynGas توسعه‌دهنده و تولیدکننده سیستم‌های گازی‌سازی بستر سیال برای لجن فاضلاب برای برنامه های حرارتی و CHP است.
KOPF SynGas یک نیروگاه تجاری‌سازی شده CHP با تولید ۳۹۰ کیلووات الکتریسیته و ۴۶۰ کیلووات حرارت و همچنین گرمایی تأمینی برای خشک کردن لجن (۱/۵ مگاوات بر ساعت) می‌باشد. تمام سیستم گازی‌سازی با لجن خشک شده فاضلاب تغذیه می‌شود.

◀ از سال ۲۰۱۰ Burkhardt GmbH تولیدکننده گازی‌سازی بستر سیال زیست توده چوب برای تولید همزمان قدرت و حرارت (CHP) می‌باشد. اندازه سیستم گازی‌سازی، ۵۰ ، ۱۶۵ و ۱۸۰ کیلووات می‌باشد. همه سیستم‌ها از موتورهای گازی تولید نیرو می‌کنند. این شرکت بیش از ۲۴۰ نیروگاه تحویل داده است.

نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال حبابی Burkhardt GmbH

◀ از سال ۲۰۱۰ LiPRO Energy GmbH & CO.KG تولیدکننده سیستم گازی‌سازی بستر ثابت کاربردهای ترکیبی برق و حرارت (CHP) می‌باشد. گازی‌سازی این شرکت در محدوده ۶۰ تا ۱۰۰ کیلووات حرارت و ۳۰ تا ۵۰ کیلووات الکتریسیته می باشد. این شرکت ۹ نیروگاه را تحویل داده است.

همه سیستم‌ها از موتورهای گازی تولید نیرو می‌کنند.

۴- شرکت‌های فعال در ایتالیا

◀ RESET یک شرکت Cleantech است که در سال ۲۰۱۵ تأسیس شد و طیف وسیعی از سیستم های میکرو CHP با ظرفیت (۵۰ تا ۲۰۰ کیلووات الکتریسیته) را بر اساس فناوری گازی سازی زیست توده، توسعه و به بازار عرضه کرده است. در حال حاضر ۱۹ دستگاه از آن در ایتالیا نصب و راه اندازی شده است.

◀ Bio Energy Netherlands (BEN) شرکتی با دیدگاه استفاده از گزینه‌های پایدار جایگزین برای سوخت‌های فسیلی است. آن‌ها شرکت خود را با استفاده از فناوری گازی‌سازی به عنوان فناوری پایه تاسیس کرده‌اند.
در نوامبر ۲۰۱۷ ساخت نیروگاه گازی‌سازی چوب در بندر آمستردام آغاز شد. فناوری مورد استفاده بستر ثابت است. این نیروگاه در آمستردام برای مجموع ۱۵ مگاوات ساعت تولید همزمان گرمایش، برق و هیدروژن طراحی شده است.
در این پروژه خط انتقال CO_2 از نیروگاه به گلخانه‌های Westland در نظر گرفته شده است.

نیروگاه گازی‌ساز بستر سیال حبابی Burkhardt GmbH

۵- شرکت‌های فعال در هلند

◀ Essent / RWE دارای یک دستگاه گازی‌ساز ضایعات چوب متصل به یک نیروگاه ۶۰۰ مگاواتی زغال سنگ با بازده برق خالص ۴۲ درصد است. این نیروگاه در Geertruidenberg واقع شده است و Amer-9 نامیده می شود. دستگاه گازی‌ساز در سال ۲۰۰۱-۲۰۰۰ ساخته شد و چندین تغییر سخت افزاری که مربوط به تغذیه سوخت و خنک‌سازی و تصفیه گاز بود، انجام داده بود. ظرفیت گازی‌ساز ۸۵ مگاوات حرارت می‌باشد و راکتور آن بستر سیال چرخشی (CFB) و بر اساس فناوری Lurgi است.

◀ Eska انرژی پایدار را برای سال‌های طولانی در دستور کار خود دارد و از این رو در حال حاضر یکی از بهترین شرکت‌های صنعت چوب و کاغذ است. یکی از آخرین اقدامات استفاده از فناوری گازی‌سازی برای جایگزینی گاز طبیعی است. Eska از فناوری CFB برای تولید گاز سنتز و استفاده از ان در دیگ بخار با خوراک اولیه زائدات کاغذ استفاده می کند. با استفاده از فناوری گازی‌سازی ۱۸ میلیون متر مکعب گاز طبیعی در سال صرفه جویی شده است. این کارخانه در اکتبر ۲۰۱۶ با ظرفیت ۱۲ مگاوات حرارت آغاز به کار کرد و از آن زمان به بعد بیش از ۱۰۰۰۰ ساعت فعال بوده است.

◀ Synova یک شرکت Waste-to-Energy است که فناوری و پروژه‌های مبتنی بر گازی‌سازی را ارائه می دهد. دفاتر Synova در ایالات متحده، هلند و تایلند است. در سال ۲۰۱۷، Synova بخش تجدیدپذیر Royal Dahlman را خریداری کرد. اکنون این بخش فناوری در هلند واقع شده است. در حال حاضر گزینه‌های مختلفی برای واحد ۸ مگاواتی برق در تایلند وجود دارد. Synova همچنین در حال توسعه واحدهای ۲۵ مگاواتی است.

◀ Synvalor یک شرکت جدید هلندی است که توسط Jacques Poldervaart تأسیس شد که پیش از این مالک شرکت Polow Energy Systems BV (به اختصار PES) بود. PES یک نیروگاه گازی‌سازی به اصطلاح Torbed® را به مشتری هلندی خود در Nieuwdorp نزدیک Vlissingen در هلند عرضه کرد. Synvalor یک راکتور آزمایشی با ظرفیت تقریبی ۵۰ کیلووات الکتریسیته ساخته است و با خاک اره چوب، تراشه های چوب، نی، کاه و بقایای هاضم آزمایش کرده است. Synvalor از این فناوری اطمینان دارد و در حال کار بر روی دو کارخانه در اروپا است.

◀ Torrgas شرکتی است که در سال ۲۰۱۲ تأسیس شده است و در توسعه پروژه‌های زیست توده به انرژی و زیست توده به مواد شیمیایی تخصص دارد. Torrgas با موفقیت اولین نیروگاه آزمایشی خود را در NV-GL با ظرفیت ۰/۷ مگاوات حرارت راه‌اندازی و نیروگاه مهندسی پایه ۲۵ مگاوات حرارت را در Delfzijl به پایان رسانده است.

◀ SCW Systems یک شرکت جوان است که بر توسعه گازی‌سازی بخار فوق بحرانی آب تمرکز دارد. اولین نیروگاه آزمایشی خود را در Alkmaar احداث و راه اندازی آن در نیمه دوم سال ۲۰۱۸ آغاز شده است. تولید گاز سبز مورد انتظار در سال ۲۰۱۹ در نظر گرفته شده است.

گازی‌ساز بستر سیال Synova

◀ HoSt یکی از بزرگترین تأمین کنندگان سیستم‌های انرژی زیستی در اروپا است. تخصص HoSt بر توسعه فناوری پردازش جریان‌های زیست توده و زباله به انرژی متمرکز است. HoSt طیف وسیعی از فناوری‌ها از هضم بی‌هوازی و به روزرسانی بیوگاز تا نیروگاه‌های

CHP بیوماس را ارائه می دهد. HoSt دو سیستم گازی‌سازی برای کود مرغ به مشتری هلندی و مشتری پرتغالی عرضه کرد. سیستم دیگری به مشتری رومانیایی که روی پوسته‌های آفتابگردان کار می‌کند، ارائه شد. در نیروگاه هلند و رومانی، syngas در دیگ بخار در دمای بالا با طرح مشعل می‌سوزد تا بخار/گرما تولید کند. کارخانه پرتغال به سیستم حذف قطران مجهز است و به موتور گازی کاترپیلار ۱ مگاواتی متصل است.

گازی‌ساز بخار فوق بحرانی آب SCW

◀ ECN موسسه تحقیقات انرژی هلند است که در اول آوریل ۲۰۱۸ با TNO ادغام شد. نام جدید این موسسه ECN part of TNO است.

تقریباً ۲۵ سال است که گازی‌سازی زیست توده یک موضوع مهم در ECN part of TNO است. در ECN part of TNO دانش گسترده‌ای در مورد این دو فناوری گازی‌سازی (CFB و غیرمستقیم)، بستر ثابت، بستر سیال و گازی‌ساز بخار فوق بحرانی آب وجود دارد.

۶- شرکت‌های فعال در نروژ

◀ اولین کارخانه Quantafuels در اروپا اکنون به طور رسمی در پارک صنعتی GreenLab در Skive دانمارک تأسیس شده است.

هدف GreenLab Skive ایجاد یکی از مراکز پیشرو در اروپا برای انرژی های تجدیدپذیر است.

کارخانه Quantafuel در Skive از تأمین‌کنندگان محلی پلاستیک تهیه کرده و سوخت محلی و سازگار با محیط زیست و با کیفیت بالا تولید می‌کند.

Quantafuel بیش از ۱۵ میلیون لیتر سوخت بازیافتی با کیفیت بالا تولید خواهد کرد. اهداف اولیه مقدماتی برای تأسیسات در مقیاس کامل حدود ۷ میلیون لیتر سوخت جت در سال است. فناوری BtL با همکاری شرکای برجسته صنعت هواپیمایی و همچنین جامعه علمی نروژ توسعه یافته و تجاری سازی شده است.

◀ این پروژه بر تولید اقتصادی پایدار سوخت زیستی در صنعت هوایی از زباله‌های خانگی متمرکز است.

یک شرکت چند ملیتی شامل RES ، Alter NRG ، KAIDI ، Kaidi است. ۳۰ سال تحقیق و توسعه ۲ میلیارد دلار در پروژه‌ها سرمایه‌گذاری شده است.

۷- شرکت‌های فعال در سوئد

◀ این شرکت با هدف تامین انرژی کارخانه لبنیات با سیستم گازی‌سازی با خروجی اسمی ۴۰ کیلووات الکتریسیته و ۱۰۰ کیلو وات حرارت اقدام کرده است. این نیروگاه از تراشه‌های چوب و سایر بقایای جنگل استفاده می‌کند.

هزینه سرمایه‌گذاری نیروگاه تقریباً ۷۵۰۰ یورو /کیلووات الکترسیته بوده است. مصرف سوخت این نیروگاه ۴/۵ متر مکعب در روز است. این مقدار را می توان ۵۶ کیلوگرم در ساعت با رطوبت ۴۰ درصد تخمین زد. انرژی الکتریکی و انرژی گرمایی تولید شده به ترتیب ۱۲ و ۸۰ درصد از مصرف سالانه انرژی در کارخانه لبنیات را پوشش می‌دهد.

Goteborg Energi (انرژی گوتنبرگ)، که متعلق به شهر گوتنبرگ است، مأموریت دارد که به طور فعال در توسعه پایدار شهر سهیم باشد. پروژه گازی‌سازی زیست توده گوتنبرگ، بزرگترین

سرمایه‌گذاری گوتبورگ انرژی در تولید بیومتان یا Bio-SNG بوده است. پروژه GoBiGas 1 در سال ۲۰۰۵ آغاز شد. در سال ۲۰۰۶، Göteborg Energi یک مطالعه امکان‌سنجی را انجام داد که در سال ۲۰۰۷ با مطالعات عمیق‌تر در مورد فناوری‌های مختلف گازی‌سازی دنبال شد و در سال ۲۰۰۹ - ۲۰۰۸، یک طرح اساسی برای کارخانه فاز ۱ انجام شد. در فوریه ۲۰۱۸ بیش از ۱۸۰۰ ساعت کار مداوم و ۱۰۰ درصد ظرفیت طراحی شده بدست آمده است. هم اکنون این پروژه به دلیل مسائل اقتصادی متوقف شده است.

◀ از سال ۲۰۰۷ بیش از ۲۲۰ آزمایش برای امکان فرآیند زیست‌توده‌های مختلف انجام شده است.

از سال ۲۰۰۹ تاکنون نزدیک به ۲۰ زیست‌توده مختلف در مقیاس آزمایشی آزمایش شده است. یک دستگاه گاز دهنده ۵۰۰ کیلووات الکتریسیته در استکهلم در سال ۲۰۱۱ ساخته شده است. پروژه هدف BIO-CCHP که بین سال ۲۰۱۸ و ۲۰۲۰ انجام شده بود، توسعه یک سیستم جدید گازی سازی-SOFC با تولید برق - حرارت - سرما بوده است.

شرکت مبدا Meva AB در سال ۱۹۳۹ تأسیس شد. فعالیت‌های Meva AB توسعه، فروش و سرویس تجهیزات الکترومکانیکی کارآمد برای صنایع انرژی، معدن، فولاد بوده است. Meva Energy AB در زمینه فناوری گازی‌ساز سیکلون فعالیت دارد. در حال حاضر یک مطالعه قبل از پروژه برای کارخانه کاغذ سوئدی در حال انجام است.

۸- شرکت‌های فعال در سوئیس

◀ یک شرکت گازی‌ساز مقیاس کوچک سوئیسی Volter واحدهای CHP را برای خانوارها تولید می‌کند. این واحد ۴۰ کیلووات برق و ۱۰۰ کیلووات آب گرم تولید می‌کند. شرکت Regawatt در سال ۲۰۱۰ تأسیس شده بود. راکتور گازی‌ساز زیست توده Regawatt به عنوان یک دستگاه گازی‌ساز بستر ثابت طراحی شده است. این شرکت گازی‌ساز در محدوده ۴۰۰ الی ۱۰۰۰ کیلووات برق تولید می‌کند.

◀ شرکت Burkhardt از سال ۱۸۷۹ به عنوان یک کارخانه تراشکاری در یک دهکده کوچک آغاز به کار کرد، اکنون به یک شرکت فعال در سطح بین الملل تبدیل شده است.

دستگاه های گازی‌ساز Burkhardt از پلت چوبی به عنوان سوخت برای تولید گاز قابل احتراق (گاز چوب) استفاده می‌کنند. این شرکت گازی‌ساز تولید همزمان (CHP) در محدوده ۵۰ الی ۱۸۰ کیلووات برق تولید می‌کند.

۹- شرکت‌های فعال در ایالات متحده

◀ Red Rock Biofuels در حال ساخت یک مرکز تولید سوخت‌های زیستی پیشرفته در Lakeview، اورگان است که تا ۱۳۶۰۰۰ تن زیست توده چوبی را به ۱۵ میلیون گالن در سال از سوخت های زیستی از جمله سوخت جت و گازوئیل تبدیل کند.

◀ Admetus با همکاری InEnTec و LanzaTech برای ایجاد تأسیسات جدید تولید سوخت‌های زیستی همکاری می‌کند که حداکثر ۶۰ میلیون گالن در سال اتانول تولید می‌کند.

این کارخانه در کالیفرنیا، تقریباً ۱۵۰ کیلومتری شرق سانفرانسیسکو واقع خواهد شد. مواد اولیه زیست‌توده ترکیبی از پسماندهای کشاورزی شامل ضایعات حاصل از درختان گردو، پسماندهای جنگل ، ضایعات لبنیات و زباله های ساختمانی است.

◀ کارخانه سوخت‌زیستی Sierra Bioenergy's Biofuels در نزدیکی رنو، نوادا تقریباً ۲۰۰۰۰۰ تن در سال زباله جامد شهری را به بیش از ۱۰ میلیون گالن نفت خام مصنوعی تجدید پذیر از طریق فرآوری مواد اولیه، گازی‌سازی و سنتز فیشر-تروش تبدیل می‌کند.

آینده‌پژوهی در ربات‌های کشـــــاورزی

سید محمد جاویدان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
mohamad.javidan@modares.ac.ir
سعید دهقان، کارشناس ارشد مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه ساری
s86.dehghan@gmail.com

رباتیک

رباتیک دانشی در زمینه مفاهیم نظری و کاربرد عملی سیستم‌های خودکار است. نقش سیستم‌های مستقل و هوشمند در دهه‌های آینده به طور چشمگیری افزایش خواهد یافت. ربات‌ها می‌توانند کاملاً خودمختار یا نیمه خودمختار (با یک اپراتور) عمل کنند. ربات‌ها در انواع و شکل‌های متفاوت وجود دارند، از بازوها و هواپیماهای بدون سرنشین (روبات‌های پرواز بدون سرنشین برای عملیات کاشت، داشت، کوددهی، علف‌های هرز، نظارت و غیره) تا میکرو ربات‌ها (ربات‌هایی در ابعاد آنقدر کوچک که حتی می‌توانند در رگ‌های خونی انسان مورد کاربرد قرار گیرند) همچنین ربات‌هایی شبیه به عملکرد انسان که ظاهر و رفتار انسان را تقلید می‌کنند.

رباتیک هم اکنون و در آینده نزدیک

ربات‌ها اغلب برای راحتی و ایمنی یا برای صرفه‌جویی در هزینه استفاده می شوند. در کشاورزی هوشمند ربات‌ها به صورت خودمختار عمل می‌کنند؛ سنسورها به آن‌ها اجازه می‌دهند که وضعیت را ارزیابی کرده و تصمیم‌گیری کنند. از داده‌های این سنسورها می‌توان برای جمع آوری مجموعه داده‌های در حال گسترش (Big Data) برای بهبود مهارت‌های تصمیم‌گیری استفاده کرد. ربات‌ها فرصت‌های زیادی برای اتوماسیون

بخش کشاورزی و مواد غذایی از جمله کشت و برداشت، اتوماسیون تهیه غذا و اتوماسیون تغذیه مواد غذایی را فراهم می‌کنند. در حال حاضر ربات‌ها در کشورهای توسعه یافته برای تولید محصولات کشاورزی، حفاظت از محصول، مرتب‌سازی و بسته‌بندی استفاده می‌شود. کنترل علف‌های هرز، برداشت محصولات باغی و مزرعه‌ای و گل‌های زینتی نظیر رز، بسته‌بندی مواد غذایی و ربات‌های به منظور سروکار داشتن با محصولاتی که دارای بافتی ترد و نرم هستند در اکثر این کشورها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین در حیطه دامپروری، شیر دوشی، تغذیه اتوماتیک، دفع زباله گاو، تمیز کردن انبارها و نیز حصارکشی مزارع توسط ربات‌ها انجام می‌گیرد. در آینده نزدیک پیشرفت‌هایی در زمینه‌ی کوچک‌سازی، استفاده کارآمد از انرژی، تکنولوژی حسگر و ارتباطات، می‌تواند به علم رباتیک کمک زیادی نماید. بسیاری روباتیک را به عنوان علمی با توسعه نامطلوب به حساب می‌آورند، اما واقعیت آن است که بخش کشاورزی و صنایع غذایی همیشه نیازمند مهارت و دقت در فرآیندهای تولیدی حس شده است. همچنین با افزایش هزینه‌های نیروی کار و استفاده از کارگران غیر قانونی از خارج کشور در برخی از کشورها و مهمتر از همه کاربری ربات‌ها در شرایط کاری خطرناک، ورود گسترده ربات‌ها در آینده کشاورزی به منظور حل این مسائل، امر بدیهی به حساب آورده است. در سال‌های اخیر ربات‌ها در پس زمینه فرآیندهای تولید فعالیت می‌کردند، اما تمرکز به تعامل بین کاربر و روبات‌ها تغییر کرده است. با این وجود جایگزین کردن نیروی انسانی با رباتیک موضوعی مهم در جامعه است.

رباتیک در آینده دور

در آینده‌ای نه چندان دور آزمایشات با رباتیک انجام خواهد گرفت، که در آن ربات‌ها دیگر صلب و استاتیک نیستند، بلکه نرم هستند و قادر به تغییر شکل خود می‌باشند. نمونه‌ای از آن یک ربات مستقل است که قادر است در شرایط بد مانند قرار گرفتن در معرض آتش یا آب یا تصادف اتومبیل عمل کند. همچنین کار توسط روبات‌هایی انجام خواهد گرفت که قادر به عملیات در مکان‌هایی هستند که برای انسان‌ها بیش از حد خطرناک می‌باشد (مناطقی که در آن فاجعه رخ داده باشد، مناطقی با شرایط جوی بد، مناطق جنگی یا در فضا). در سال ۲۰۵۰ سیستم‌ها و ربات‌های خودمختار، احتمالا همانطور که امروزه کامپیوترها برای ما عادیست مورد استفاده قرار می‌گیرند. سیستم‌ها و سیستم عامل‌ها به طور فزاینده‌ای هوشمند خواهند شد. تغییرات ژنتیکی توسط ربات‌ها، تشخیص بهترین و بارورترین اسپرم در باروری حیوانات توسط بینایی ماشین ربات‌ها، تشخیص و تعیین بیماری‌های گیاهی و حیوانی، کاربرد ربات در مزارع عمودی، تولید محصولات توسط پرینترهای سه بعدی و چهار بعدی بوسیله ربات‌ها و ربات‌هایی برای پیوندزنی محصولات حساس در آینده مورد تمرکز بیشتری قرار خواهد گرفت. ناوبری و دستکاری در محیط‌های غیر ساختاری، ایمنی انسان و ایمنی حیوانات و محصولات و شرایطی که تنها ربات‌ها می‌توانند در آن کار کنند (گرد و غبار، خاک، تغییرات دما و غیره) از دیگر مواردی است که در آینده از آن بیشتر صحبت به میان خواهد آمد.

کاربرد تکنولوژی‌های نوین در فرآوری گوجه‌فرنگی

مهدی نوجوان، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
mehdinojavan91143@gmail.com

اگر ببینده شبکه‌های تلویزیونی باشید، حداقل برای یک‌بار هم شده روش یا تکنولوژی فالینگ فیلم به گوشتان خورده هست. فالینگ فیلم فناوری است که کارخانه تبرک در سال‌های اخیر برای تولید رب گوجه فرنگی استفاده کرده و مبنای تبلیغات گسترده‌ای در معرفی رب گوجه‌فرنگی تولیدی خود قرار داده هست.
آیا تا حالا از خودتان پرسیدین چه تفاوتی بین این فناوری و روش‌های مرسوم در تولید رب گوجه‌فرنگی وجود دارد؟

تبخیرکننده‌ها یا تغلیظ‌کننده‌ها

تغلیظ (کنسانتره) یک محصول بوسیله تبخیر حلال آن محصول (که معمولاً آب است) حاصل می‌شود. محصول نهایی حاصل شده در عملیات تغلیظ باید بهترین مقدار ماده خشک همراه با بهترین کیفیت و همچنین از لحاظ اقتصادی به صرفه باشد. این تجهیز به طور متداول در خطوط تولید مواد غذایی، شیمیایی، دارویی، آب میوه، محصولات نسبی، صنایع کاغذ سازی و مالت‌سازی استفاده می‌شود. تبخیرکننده‌ها یا همان اواپراتورها با خشک‌کن‌ها تفاوت‌هایی دارند؛ دلیل این تفاوت‌ها آن است که کنسانتره تخلیه شده از اواپراتور همواره به صورت مایع است. در حالی‌که، مواد خروجی از خشک‌کن به صورت جامد است.

خوراک اواپراتورها همواره به صورت مایع بوده و حتی پس از تبخیر هم به همین حالت باقی می‌ماند. برای انجام فرآیند فیزیکی تبخیر، به گرما نیاز هست و از آنجایی که همه اواپراتورها برای از بین بردن آب از فرآیند تبخیر استفاده می‌کنند، بنابراین هر اواپراتور یا تبخیر کننده‌ای برای کار به یک منبع گرمایی نیاز دارد.

تبخیرکننده‌ها یا تغلیظ‌کننده‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند:

بچ تشتی (batch pan)	فیلم بالا رونده لوله‌ای (Rising film)
چرخش اجباری (forced circulation)	تغلیظ‌کننده صفحه‌ای (Place evaporator)
چرخش طبیعی (Natural circulation)	فیلم ریزش یا فالینگ فیلم (Falling film)
فیلم مالشی (Wiped film)	فیلم بالارونده/پایین رونده (Rising/falling film)

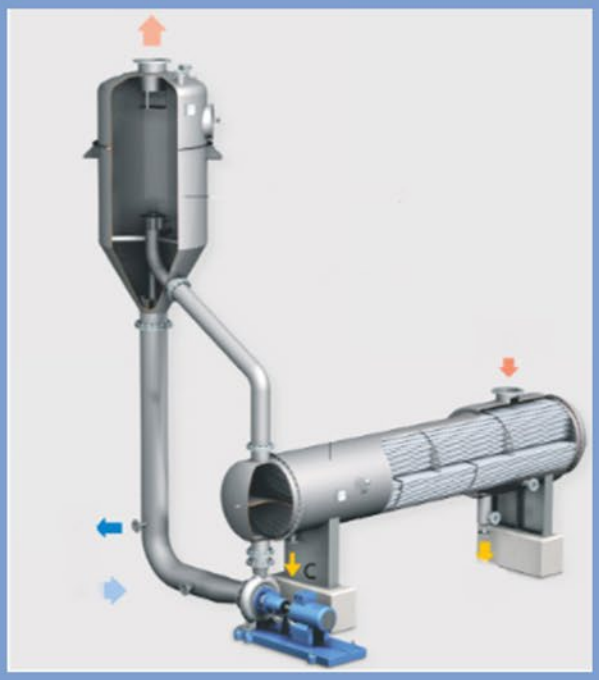
تفاوت اصلی و مهم بین انواع مختلف اواپراتورها در نحوه اتصال مبدل حرارتی و بدنه بخار به یکدیگر و ارتباط ساختاری آنها با یکدیگر است. رایج‌ترین اواپراتورها (تبخیر کننده‌ها) سه نوع می‌باشند: رایزینگ فیلم، فالینگ فیلم و فلش گردشی اجباری.

فیلم بالا رونده لوله‌ای یا رایزینگ فیلم

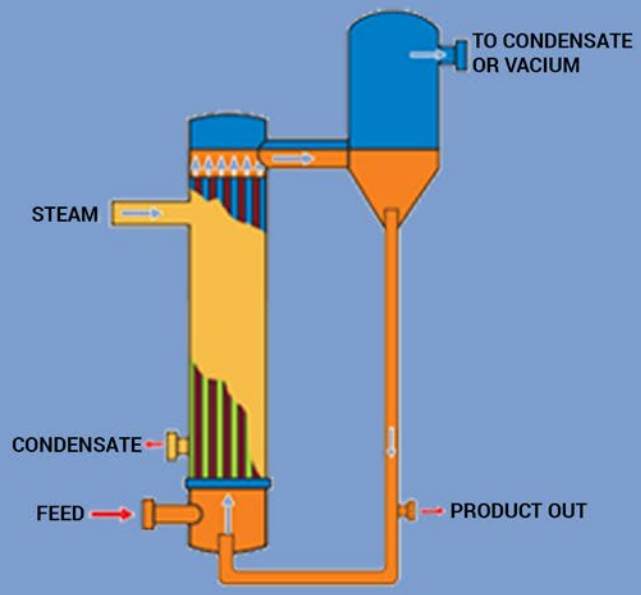
در یک اواپراتور رایزینگ فیلم، مبدل حرارتی به طور عمودی نصب شده و مایع اواپراتور از طریق لوله‌ها به سمت بالا روانه می‌شود. با افزایش سطح مایعات در لوله‌ها، آب موجود در مایع اواپراتور به جوش می‌آید. عمل جوشیدن آب سبب می‌شود تا مایع راحت‌تر به سمت بالا و خارج از لوله حرکت کند. مایع و بخار باهم از مبدل حرارتی خارج می‌شوند و سپس وارد بدنه بخار می‌شوند. پس از جدا سازی بخار، مایع اواپراتور به کمک پمپ سیرکوله از سمت بدنه بخار به سمت مبدل حرارتی هدایت می شود.

چرخش اجباری یا فلش گردشی اجباری

در تغلیظ‌کننده کانتینیوس با سیرکولاسیون یا گردش اجباری، از یک پمپ سانتریفیوژ برای انتقال مجدد مایع از طریق یک مبدل حرارتی کمک می‌گیرند که در مبدل حرارتی، مایع توسط بخار حرارت می‌بیند. از این تغلیظ‌کننده برای موادی که دارای ویسکوزیته بالا هستند به عنوان مثال تولید آب انبه یا در خط تولید رب گوجه‌فرنگی استفاده می‌شود. در خط تولید رب گوجه‌فرنگی، آب گوجه تصفیه شده توسط صافی توربو به مخزن آب گوجه‌فرنگی منتقل شده و سپس برای تغلیظ‌سازی به این دستگاه هدایت می‌شوند.



در اواپراتور فلاش گردشی اجباری، مبدل حرارتی به صورت افقی نصب می‌شود؛ هر چند امکان نصب آن به صورت عمودی نیز وجود دارد. مایع اواپراتور توسط پمپ سیرکوله در لوله های مبدل حرارتی به گردش در می‌آید. بر خلاف اواپراتورهای رایزینگ و فالینگ فیلم، این تبخیرکننده به گونه‌ای طراحی شده است که مایع اواپراتور موجود در لوله‌ها به جوش نمی‌آید. با این وجود، هنگامی که مایع اواپراتور وارد بدنه بخار می‌شود، مقداری از آب موجود در مایع به جوش می‌آید. بدنه بخار یا (محفظه فلاش)، بخار و مایع را از هم جدا می‌کند. مایع خارج شده از محفظه فلاش به پمپ سیرکوله باز می‌گردد.

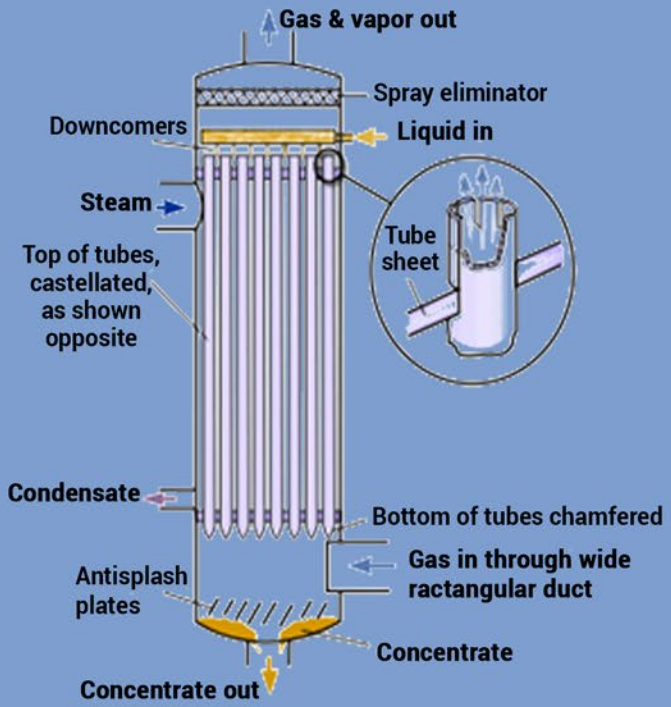


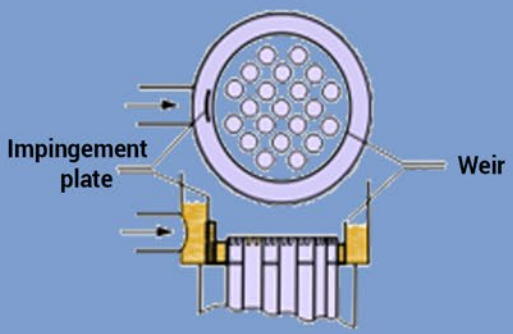
فیلم ریزش یا فالینگ فیلم

اواپراتور فیلم ریزشی یا فالینگ فیلم (Falling Film Evaporator) یک تجهیز صنعتی است که برای تغلیظ محلول‌ها، به ویژه محلول‌های دارای جزءهای حساس به گرما به کار می‌روند. تبخیر کننده نوع خاصی از مبدل‌های حرارتی (Heat Ex-changer) است.

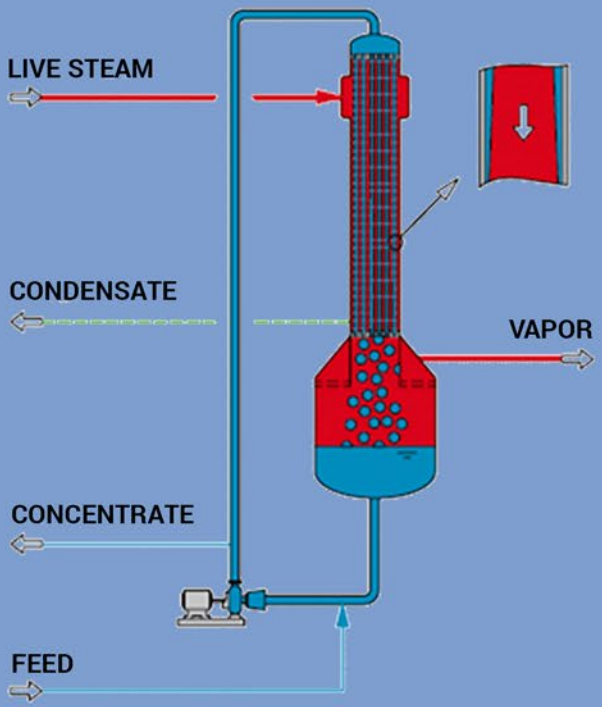
تغلیظ مواد حساس به دما به منظور حفظ خواص و جلوگیری از تغییرات ناخواسته، باید در کمترین زمان و دمای ممکن انجام گیرد. برای این منظور معمولا از تبخیر کننده فالینگ فیلم استفاده می‌شود که در حالت ایده آل، بهتر است بدون سیرکلاسیون انجام شود.

خوراک از قسمت بالای تبخیرکننده وارد می‌شود و توسط یک سیستم توزیع کننده بین لوله‌ها تقسیم شده و به صورت فیلم بین دیواره‌ی داخلی لوله‌ها ریخته می‌شود در این تبخیر کننده‌ها معمولا قطر لوله بین ۳۰-۵۰ میلیمتر و طول لوله‌ها بین ۱۰- ۶ متر می‌باشد، مشکل فشار هیدواستاتیک به علت ورود خوراک از بالای دستگاه مشاهده نمی‌شود و هم چنین افت دمای کمتری وجود دارد.





یکی از مسائل مهم در این تبخیر کننده به هم پیوستگی خوراک در لوله‌ها است. اگر مقدار خوراک ورودی به حد کافی نباشد و قسمتی از لوله خشک بماند ممکن است محصول سوخته و راه لوله را مسدود کند. هم چنین عدم یکنواختی لایه‌ی فیبر، رسوب‌گیری لوله‌ها را افزایش می‌دهد. این تبخیر کننده، برای محلول هایی با گرانروی ۱۰۰-۱۰ cp مناسب است.



اواپراتورهای فالینگ فیلم نسبت به نوع رایزینگ فیلم کاربرد بیشتری دارند. از دیگر ویژگی‌های این نوع از اواپراتورها می‌توان بیان داشت که به فضای کمتری نیاز داشته، و زمان ماند کمتری دارند و از نیروی جاذبه برای کمک به گردش مایعات در لوله ها استفاده می‌کنند. همچنین این مدل‌ها نسبت به مدل رایزینگ فیلم حساسیت کمتری نسبت به وجود ذرات جامد دارند. اما نسبت به توزیع مایع در امتداد لوله‌ها حساسیت بیشتری دارند.

در یک اواپراتور فالینگ فیلم، توزیع نامناسب مایع می‌تواند باعث انتقال حرارت نامناسب و ایجاد مشکلاتی در محل اتصالات لوله شود. همچنین اواپراتور رایزینگ فیلم و هم فالینگ فیلم نسبت به پوشش یا رسوب لوله در مبدل حرارتی حساس هستند؛ این پوشش یا رسوب باعث کاهش انتقال گرما می‌شود و ممکن است در بازه‌های زمانی مشخص نیاز به رسیدگی داشته باشد.

شیوه کار این دستگاه در صنعت فرآوری گوجه‌فرنگی به گونه‌ای است که آب گوجه‌فرنگی برای جلوگیری از اختلاط با اکسیژن و دیگر ذرات موجود در هوا، تحت خلاء وارد دستگاه می‌شود. در ادامه، آب گوجه‌فرنگی که قبل از ورود به دستگاه کمی حرارت دیده است، با حرارت غیرمستقیم بخار آب که در لایه‌های عایق دستگاه وجود دارد و حرارت را در تمامی نقاط دستگاه پخش می‌کنند، طبخ و آماده می‌شود.

این دستگاه به‌دلیل شیوه تولید رب گوجه‌فرنگی که در بالا ذکر شد، کیفیت همه جانبه محصول را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف، به شدت بالا برده و همچنین خواص فوق‌العاده گوجه فرنگی که شامل ویتامین‌های آ، کا، ث، ویتامین‌های خانواده ب و همچنین مواد معدنی مانند پتاسیم، منگنز، منیزیم، مس، فسفر، فیبر و پروتئین و مقداری ترکیبات ارگانیک مانند لیکوپن که به شدت برای سلامتی ما مفید است را حفظ می‌کند. به همین ترتیب رنگ، طعم و بوی گوجه فرنگی را نیز نگه می‌دارد اما در شیوه‌های دیگر تولید رب این گونه نیست و خواص گوجه فرنگی از بین می‌رود.

موتورهای پیستونی - دورانی

شهداد کامفیروزی، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
K.shahdad@modares.ac.ir

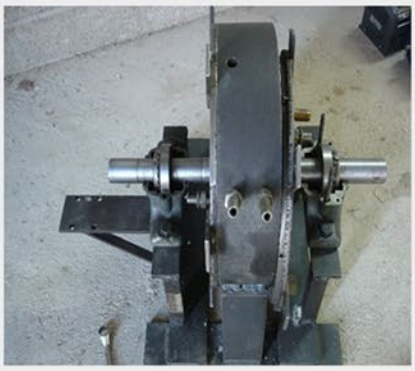
پیداش و اصول کار موتورهای پیستونی-دورانی

در موتورهای پیستونی معمولی مجموعه سیلندر ها ثابت است و پیستون یک حرکت رفت و برگشتی درون سیلندر انجام می‌دهد و حرکت پیستون توسط میل لنگ به دوران تبدیل می‌شود اما در موتورهای دورانی در نتیجه گردش چرخنده در بدنه لوبیایی شکل، چهار عمل اصلی (تنفس-تراکم-تولید نیرو-تخلیه دود) انجام می‌شود، از طرفی هر چند موتورهای دورانی برتری‌هایی نسبت به موتورهای پیستونی معمولی دارند، ولی از نظر تکنولوژی ساخت دارای مشکلات بیشتری هستند.

در زمینه ساده‌تر نمودن ساختمان موتورهای دورانی کوشش‌های چشم‌گیری صورت گرفته است. از جمله کارول در چکسلواکی و یک نفر به نام موسوی‌زاده در ایران موتورهایی اختراع کرده‌اند که ضمن برخورداری از اصول موتورهای دورانی، دارای پیستون نیز می‌باشد. در موتورهای پیستونی-دورانی دیگر سیلندرها ثابت نیستند و مجموعه سیلندرها حول محور موتور می‌چرخند. این موتورها دارای مجموعه محسنات مشترک موتورهای پیستونی معمولی و موتورهای دورانی می‌باشند.

مهندس جواد موسوی‌زاده یکی از دانش آموختگان رشته مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز است که در سال ۱۳۵۲ شمسی با تلاش خستگی ناپذیر و همکاری مرحوم دکتر جعفر زرین‌چنگ با امکانات کارگاه ماشین تراش دانشکده مهندسی، موفق به ساخت یک موتور پیستونی-دورانی دو زمانه گردید که به طور آزمایشی شروع به کار نمود ولی به دلیل کمبود امکانات فنی و عدم سرمایه‌گذاری، این موتور متأسفانه از هم باز شده و در معرض دید بازدید کنندگان قرار گرفته است.

این جانب شهداد کامفیروزی دانشجوی گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۹۵ تحت تأثیر این طراحی قرار گرفتم و علاقه‌مند به ادامه راه این بزرگواران شدم. با وجود مشکلات بسیار تمام قطعات باز شده‌ی موتور جمع گردید و تلاش برای راه‌اندازی دوباره این طراحی خاص انجام شد. در این قسمت شرح قطعات و نحوه عملکرد این موتور داده می شود.



ساختمان موتور پیستونی-دورانی موسوی‌زاده
این موتور از یک بدنه و یک چرخنده درست شده است

چرخنده از جنس چدن است که دو سیلندر عمود بر محور موتور در آن تعبیه شده و یک طرف آن‌ها با سرسیلندر پیچی مسدود می‌شود. در داخل هر سیلندر یک پیستون قرار دارد و انتهای دسته پیستون به یک اهرم لولا شده است، در محل اتصال انتهای شاتون به اهرم یک بلبرینگ کار گذاشته شده است، انتهای اهرم به وسیله یک میله، وزنه های بالانس را در جهت مخالف جهت پیستون مربوطه (در داخل چرخنده) به حرکت در می‌آورد.

دو طرف چرخنده مسطح است و دو صفحه جانبی به دو طرف آن تکیه دارند و چرخنده بین این صفحه حرکت دورانی دارد. در سطح دیگر چرخنده دو سوراخ برای هر سیلندر تعبیه شده که یکی از آن ها مجرای ورود هوا و سوخت، و یکی دیگر محل مجرای خروج دود می‌باشد.

در دو سطح جانبی چرخنده، شیاری تعبیه شده که سوراخ های شعاعی از سطح جانبی چرخنده به شیارها راه دارند و در این شیار پره‌ای گذاشته شده که در موقع چرخش چرخنده روغن داغ را با نیروی گریز از مرکز از داخل سوراخ‌ها به بیرون پخش می نماید و از بیرون روغن خنک وارد می‌کند و در حقیقت برای خنک‌کردن چرخنده، عمل یک پمپ روغن دورانی را انجام می‌دهد.

بدنه موتور عبارت است از یک محفظه استوانه‌ای که از دو طرف، به دو صفحه جانبی منتهی شده که چرخنده در داخل محفظه بین دو صفحه جانبی قرار دارد. محور موتور یا محور نیرو از وسط دو صفحه جانبی عبور می‌کندو با دو بلبرینگ لغزنده استوار شده است.

روی هر سر سیلندر یک شمع، تعبیه شده که وقتی سر سیلندر به خوبی بسته می‌شود انتهای شمع‌ها کاملا با سطح جانبی چرخنده هم سطح می‌شود. روی صفحه‌ای که به دو طرف شمع چرخنده تکیه دارد یک زغال قرار دارد، این زغال به کمک یک فنر در فاصله شمع، از مرکز چرخش چرخنده تکیه نموده است و به یک ماگنت وصل می‌شود که ولتاژی قوی برای جرقه زدن شمع، تأمین می‌کند. یک پمپ هوا بنزین و هوا را از کاربراتور مکیده و وارد شکاف سوخت موجود در صفحه جانبی می‌کندکه هر وقت مجرای سوخت واقع در چرخنده، مقابل شیار قرار گرفت سوخت وارد سیلندر شود. چرخنده به طور خارج از مرکز داخل‌یک بادامک داخلی قرار دارد که این بادامک در سطح بدنه تعبیع شده است. بادامک مزبور برای هدایت پیستون‌ها بوده و بلبرینگ‌های انتهای شاتون روی آن تکیه دارند.

طرز کار موتور

این موتور طوری طراحی شده است که در یک دور محور موتور، هر سیلندر، به تنهایی اعمال تنفس -تراکم-تولید نیرو-تخلیه دود را انجام می‌دهد. در مدل دو زمانه، موقعیت شیارهای سوخت و دود طوری است که درست وقتی پیستون از مقابل مجرای خروج دود به عقب می‌رود مجرای خروج دود واقع در چرخنده نیز در همتن محفظه به ابتدای شیار خروج دود می‌رسد و عمل تخلیه انجام می‌گیرد. لحظه‌ای بعد وقتی پیستون از مقابل مجرای ورود هوا و سوخت رد می‌شود، انتهای دیگر مجرای سوخت هوا که با سطح چرخنده باز می‌شود به ابتدای شیار سوخت هوا با فشار پمپ وارد سیلندر شده چون به اندازه ۳۰ درجه با محور سیلندر انحراف دارد، بعد از دور زدن از سر سیلندر و خارج نمودن دود، وارد سیلندر می‌شود.

به طور کلی این موتور را می توان به ابعاد و اندازه های مختلف ساخت و تعداد بیشتری سیلندر و پیستون را در اطراف یک چرخنده بزرگتر تعبیه نمود.

۱) آب‌بندی که یکی از مسائل پیچیده موتور وانکل می‌باشد در این موتور به راحتی انجام می‌گیرد؛

۲) احتیاج به آلیاژهای گران قیمت و پیچیده ندارد؛

۳) این موتور با پیستون‌های متقارن به طور کامل بالانس شده است؛

۴) روغنکاری آن بسیار ساده بوده و با سیستم خنک کننده ادغام شده است؛

۵) احتیاج به میل لنگ میل بادامک پمپ روغن اضافی نیست؛

۶) تعداد قطعات از یک موتور معمولی خیلی کمتر می باشد؛

۷) تأثیر نقطه مرگ بالایی و پایینی که در موتورهای معمولی ایجاد نیروی مخرب و تکان‌دهنده می‌نماید وجود ندارد؛

۸) گشتاور در این موتور بر خلاف موتورهای معمولی مقدار ثابتی است به علت صعودی بودن بازوی گشتاور؛

۹) در این موتور ساییدگی‌های جانبی سیلندر به حداقل رسیده است.

احسان کریمی
دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
karimiehsan74@gmail.com

سامانه‌های روشنایی خورشیدی

در دنیای امروز، سوخت‌های فسیلی منابع اصلی انرژی هستند که برای تولید برق سوخته می‌شوند و نتیجه‌ی آن تشکیل گازهای گلخانه‌ای است. نگرانی اصلی در مورد مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی، امکان تغییر جهانی آب و هوای ناشی از افزایش سطح CO_2 و سایر گازهای گلخانه ای در جو بالا است. این موضوع به جستجوی راه حل‌های سازگار با محیط‌زیست برای پایدار کردن فعالیت‌های انسانی حتی در روشنایی ساختمان‌ها منجر شده است. روشنایی ساختمان‌ها که منجر به مصرف انرژی در طول روز و انتشار میزان زیادی از CO_2 می‌شود، یک واقعیت شناخته شده است.

آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) اظهار داشته است که نورپردازی حدود ۲۰ درصد از مصرف جهانی برق در ساختمان‌ها را تشکیل می‌دهد. برای بخش کشاورزی، از روشنایی مصنوعی به طور گسترده‌ای در کاربردهای مختلف مانند روشنایی فضاهای کار (بسته بندی وپردازش)، روشنایی محل نگهداری حیوانات و همچنین برای رشد گیاهان استفاده می‌شود.

انرژی خورشیدی به عنوان یکی از فراوان‌ترین منابع انرژی پاک در زمین پاسخگوی نیازهای ذخیره انرژی می‌باشد. تخمین زده شده است که یک ساختمان با سیستم روشنایی کارآمد می‌تواند ۵۰ تا ۸۰ درصد انرژی مصرفی را برای روشنایی کاهش دهد، که در آن، نورپردازی به طور کلی از نور طبیعی بهره می‌گیرد. استفاده مستقیم از نور خورشید روشی پایدار برای روشنایی فضای داخلی یک ساختمان نسبت به استفاده غیرمستقیم از ماژول فتوولتائیک برای تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی و تبدیل دوباره آن به نور است، زیرا فرآیندهای تبدیل چندگانه باعث تلفات قابل توجه انرژی می‌شوند. همچنین نور خورشید برای روشنایی فضای داخلی ساختمان برای تأثیرگذاری و بهبود محیط داخلی، سلامتی، کیفیت روشنایی و راندمان انرژی بکار می‌رود.

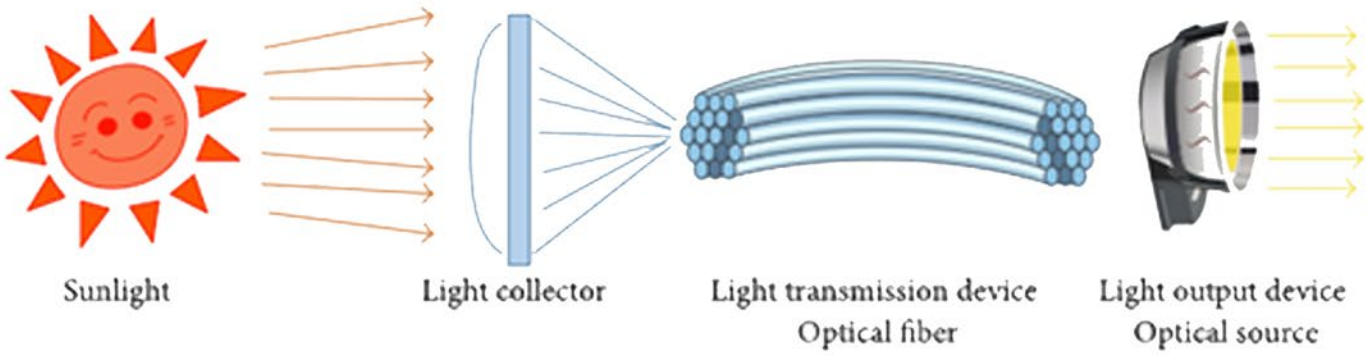
سامانه‌ی روشنایی خورشیدی

سامانه‌های روشنایی فیبر نوری، یک فناوری جدید با کاربردهای مختلف در طراحی ساختمان و روشی پایدار برای کاهش وابستگی به سامانه‌های روشنایی معمولی است. کابل‌های فیبر نوری با توجه به انتقال بی‌ضرر نور از طریق فیبر نوری از مزایای بسیاری برخوردار هستند. یک سامانه‌ی روشنایی ساده روزانه اغلب از یک متمرکز کننده نور خورشید، سیستم انتقال و پخش‌کننده‌ی نور تشکیل شده است. متمرکز کننده‌ی نور، نور خورشید را از بیرون ساختمان جمع کرده و به عنوان دیافراگم ورودی سامانه‌ی روشنایی خورشیدی عمل می‌کند. نور خورشید متمرکز شده وارد سامانه‌ی انتقال شده و به فضای داخلی یک ساختمان منتقل می‌شود. فیبرهای نوری به دلیل بازده انتقال زیاد، برای انتقال نور از مسافت طولانی به هسته ساختمان بزرگ مناسب هستند. فیبر نوری باید با یک متمرکز کننده‌ی خورشیدی همراه باشد، که مسیر خورشید را برای دریافت بیشترین میزان نور خورشید ردیابی کند. نور خورشید منتقل شده برای دست‌یابی به نورپردازی مطلوب در یک سطح به نورپردازنده‌های مختلف و دیفیوزرهای مربوطه آن‌ها هدایت می‌شود.

سامانه‌های روشنایی خورشیدی در کشاورزی

امروزه علم کشاورزی به سمتی می‌رود که گلخانه‌های متداول به تدریج جای خود را به گلخانه های طبقاتی که می‌توان در آن‌ها کشت بیشتری انجام داد، می‌دهند. در این گلخانه‌ها در هر طبقه باید روشنایی مورد نیاز گیاه فراهم شده و برای جبران کمبود نور باید از نور مصنوعی استفاده شود. از طرفی در گلخانه‌های متداول یکی از هزینه‌های عمده، صرف سرمایش محیط داخل در فصول گرم سال می‌شود که با به کارگیری این سامانه‌ها می‌توان در هزینه‌های آن صرفه جویی کرد. همچنین با گذر زمان کشاورزی داخلی، جایگزین روش‌های معمول فضای باز می‌شود.

این روش از آب کمتری استفاده کرده و باعث افزایش بازده در هر متر مربع از سطح زیرکشت می شود. این در حالی است که اصلی‌ترین مانع در مقیاس‌بندی کشاورزی عمودی در محیط داخل، هزینه‌های بالای عملیاتی می‌باشد و ۲۵ درصد از این هزینه‌ها برای مصرف انرژی است. این مصرف انرژی در درجه‌ی اول ناشی از روشنایی است. گزینه های روشنایی مصنوعی فعلی شامل دیودهای ساطع کننده‌ی نور (LED) و چراغ‌های فلورسنت هستند.



این گزینه‌ها برای روشنایی از برق استفاده می‌کنند و باعث تولید گرمای بیش از حد، انتشار کربن در جو و افزایش استفاده از سامانه‌های گرمایشی و تهویه‌ی هوا (HVAC)[1] می‌شوند. در مقابل، سامانه‌های نورپردازی فیبر نوری یک روش طبیعی برای دریافت و تحویل نور در داخل فضاهایی که به نور نیاز است را فراهم می‌کند.

[1] Heating ventilation and air conditioning

آرش رسولی، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
r.arash@modares.ac.ir

تقطیر خورشیدی

کمبود منابع آب قابل مصرف به دلیل رشد مداوم جمعیت جهانی و پایین آمدن کیفیت آب ناشی از توسعه سریع فعالیت‌های صنعتی، بویژه در کشورهای آسیب دیده از خشکسالی مشکلات این حوزه سال به سال در حال تشدید است. با این حال مصرف بیشتر انرژی باعث افزایش هزینه‌های عملیاتی و محدود کردن استفاده از نمک‌زدایی صنعتی در مناطق با منابع انرژی و توان کم می‌شود. به همین دلیل فناوری‌های مختلفی مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر برای تولید آب قابل شرب توسعه یافته‌اند که در میان آن‌ها روش تقطیر خورشیدی یکی از ساده‌ترین روش‌هاست.

تقطیر خورشیدی چیست؟

تقطیر خورشیدی به فرآیند استفاده از نور خورشید به عنوان یکی از اشکال مختلف انرژی حراتی برای جداسازی آب قابل مصرف از نمک‌ها یا سایر آلاینده‌ها گفته می‌شود. نور خورشید به عنوان سوخت بدون هزینه می‌باشد، اما نیاز به فضای زیاد برای جمع‌آوری پرتوهای خورشیدی و تجهیزات گران‌تری دارد.

مزایای سامانه‌های تقطیر خورشیدی

۱. از نظر تعمیرات و نگهدای (نت) بسیار کم‌هزینه می‌باشند؛
۲. قابل استفاده در بخش‌های کشاورزی، خانگی، تولید گلخانه‌ای و صنعت کشتیرانی هستند؛
۳. بسیار سازگار با تغییرات آب و هوایی می‌باشند؛
۴. نیاز به سوخت‌های فسیلی ندارند.

معایب سامانه‌های تقطیر خورشیدی

۱. بازده تولید آب قابل مصرف کمی دارد (۶ لیتر آب در هر روز آفتابی)؛
۲. قابل مصرف در طول روزهای آفتابی می‌باشد؛
۳. منبع آلودگی محیط زیست در صورت دفع غیر اصولی جریان پسماند هستند.

نمک‌زدایی تقطیر خورشیدی

سامانه‌ی نمک‌زدایی تقطیر خورشیدی، که از دسته سامانه‌های نمک‌زدایی مستقیم است، شامل حوضچه‌ای سیاه پر شده از آب شور تا عمقی مشخص است. این حوضچه تحت پوشش شیشه‌ای شیبدار قرار دارد تا فرآیندهای انتقال تشعشعات خورشیدی و چگالش را تسهیل بخشد. تشعشعات خورشیدی پس از ورود به حوضچه باعث گرم شدن سطح سیاه و آب درون آن می‌شود و در نتیجه پس از آن تبخیر رخ می‌دهد. به دلیل اختلاف فشار و دما، بخار آب ایجاد شده روی سطح شیبدار، چگالیده شده و در انتهای سطح جمع‌آوری می‌شود.

به طور کلی، فناوری‌های نمک‌زدایی به دو دسته حرارتی و غشائی تقسیم‌بندی می‌شوند. در تکنولوژی‌های نمک‌زدایی حرارتی یا تبخیری، استخراج آب قابل شرب با تغییر فاز در آب شور و سپس تقطیر بخار ایجاد شده به دست می‌آید؛ در حالی که در روش غشائی از غشاهای نیمه‌تراوا برای جداسازی نمک محلول در آب استفاده می‌شود، که در این روش، میزان شور آب تغذیه نقش کلیدی را در میزان آب قابل شرب بدست‌آمده ایفا می‌کند.

دستگاه تقطیر خورشیدی

در سامانه‌های تقطیر خورشیدی غیرفعال تنها از انرژی خورشیدی استفاده می‌شود و تابش خورشیدی به‌طور مستقیم توسط آب موجود در حوضچه جذب می‌شود. در حالی که در سامانه‌های تقطیر خورشیدی فعال یک منبع انرژی خارجی به حوضچه یک سیستم غیرفعال، جهت افزایش نرخ تبخیر وارد می‌شود. این منبع انرژی خارجی

به حوضچه یک سیستم غیرفعال، جهت افزایش نرخ تبخیر وارد می‌شود. این منبع انرژی خارجی می‌تواند متمرکز کننده‌های خورشیدی، انرژی حرارتی اتلافی و یا دیگ‌های بخار باشد.

پارامترهای تأثیرگذار بر بازده دستگاه تقطیر

به طور کلی فاکتورهای تأثیرگذار بر فرآیند دستگاه‌های تقطیر خورشیدی دو دسته‌اند:

۱. شرایط جوی؛

۲. شرایط عملیاتی.

شرایط جوی شامل شدت تابش خورشیدی، سرعت باد و دمای محیط می‌باشد. درحالی که شرایط عملیاتی شامل زاویه شیب پوشش، مواد سازنده و قرار گرفته در حوضچه، عمق آب، اختلاف دما بین آب شور و پوشش شیشه‌ای و نحوه عایق‌بندی دستگاه تقطیر خورشیدی، مساحت سطح آزاد آب، مساحت سطح جذب کننده و دمای آب ورودی است. پارامترهای محیطی در این نوع سامانه‌ها قابل کنترل نیستند؛ ولی برای افزایش محصول، می‌توان بقیه پارامترها را تغییر داد.

شدت تابش خورشیدی

با افزایش شدت تابش خورشیدی، دمای آب نمک داخل حوضچه بالاتر رفته و در نتیجه فرآیند تبخیر سریع‌تر انجام می‌شود؛ به این دلیل با افزایش شدت تابش خورشیدی میزان تولید دستگاه تقطیر افزایش می‌یابد.

سرعت وزش باد

سرعت باد، دمای سقف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در سرعت‌های بالاتر باد، انتقال حرارت همرفتی از سقف به هوا به علت افزایش ضریب انتقال حرارت هدایتی بین سقف و هوا، بیشتر می‌شود. این مسئله باعث افزایش سرعت تبخیر و تراکم و در نتیجه افزایش محصول می‌شود.

راستا و شیب پوشش

برای یک جنس خاص هرچه زاویه شیب پوشش کوچک‌تر باشد، جذب پرتوهای خورشید بیشتر می‌شود و بازتاب به حداقل ممکن می‌رسد. به همین دلیل شیب و جهت پوشش دستگاه تقطیر به عرض جغرافیایی مکان بستگی دارد، که متناسب با عرض جغرافیایی تعداد لایه‌های جاذب خورشیدی مورد نیاز مشخص می‌شود.

به عنوان مثال، استفاده از دولایه‌ی جاذب خورشیدی شمالی و جنوبی برای مکان‌هایی با عرض جغرافیایی کمتر از ۲۰درجه ترجیح داده می‌شود.

عمق آب شور

در مقایسه با دیگر پارامترها، عمق آب داخل حوضچه مهمترین پارامتری است که عملکرد دستگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در عین حال اثر قابل ملاحضه‌ای روی میزان تولید دستگاه تقطیر دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که میزان تولید دستگاه تقطیر با عمق آب، نسبت معکوس دارد.

اختلاف دما بین آب حوضچه و سطح داخلی پوشش شیشه‌ای

میزان خروجی دستگاه تقطیر بستگی به تفاوت دمای آب شور و پوشش شیشه‌ای دارد و این اختلاف به عنوان یک نیرو محرکه برای فرآیند تبخیر عمل می‌کند. با افزایش این اختلاف، بازده دستگاه افزایش می‌یابد. در عمل می‌توان با افزایش دمای آب یا کاهش دمای پوشش این نیرو محرکه را بیشتر کرد.

هومن رجبی‌پور، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
hooman.rjp@gmail.com

مصاحبه با فرید حسین‌پور

◄ کارشناسی ارشد مکانیک بیوسیستم از دانشگاه شهید چمران اهواز
◄ مدیر فنی گروه صنعتی برنج ایران

کارخانه برنج ایران با بیش از دو دهه فعالیت در تولید و عرضه دستگاه‌های شالی‌کوبی و سفیدکن برنج، در حال حاضر در شهرک صنعتی اهواز در استان خوزستان مستقر می‌باشد. این شرکت محصولات خود را با بروزترین ماشین‌آلات تولیدی و با استانداردهای روز ایران و جهان (دارنده گواهینامه فنی از موسسه SKZ آلمان، دارنده نشان استاندارد ملی و بیمه تضمین کیفیت از شرکت بیمه آسیا) عرضه می‌نماید.

لطف کنید ابتدا خود را معرفی بفرمائید؟ در چه حوزه‌ای مشغول به کارآفرینی یا کسب‌وکار هستید؟

من فرید حسین‌پور، کارشناسی ارشد مکانیک بیوسیستم از دانشگاه شهید چمران اهواز و مدیر فنی گروه صنعتی برنج ایران هستم. این شرکت در زمینه تولید انواع دستگاه‌های خشک‌کن و سفیدکن برنج، خطوط کیسه‌گیری و کانوایرهای حمل شالی فعالیت دارد.

چه دلیلی باعث شد که به سمت راه اندازی یک کسب‌وکار حرکت کنید؟

این شغل و تجارت، شغل خانوادگی ماست. پدر بنده اولین کسی بودند که به همراه گروهی، ۴۵ سال پیش اولین دستگاه‌های خشک‌کن برنج را به ایران آوردند. از زمانی که بنده به این مجموعه اضافه شدم، سعی کردیم محصولات با ارزش افزوده بالا و فناوری روز جهت صادرات و نیاز جامعه تولید کنیم و به سمت استفاده از فناوری‌های جدید، کارهای تحقیق و توسعه، ارتباط با مراکز علمی و مشاورین دانشگاهی برویم.

به نظر شما دانشگاه چقدر در مسیر موفقیتتان مؤثر بود؟

دانشگاه به‌صورت مستقیم تأثیر نداشته، اما ما دانشگاه را مجبور کردیم که به ما کمک کند. با تعریف پروژه‌ای، از دوستانمان در دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز استفاده کردیم و آن‌ها را به سمت اهداف و نتایج مدنظر حرکت دادیم.

تحصیلات دانشگاهی قطعاً تأثیر دارد، اما در جامعه کسب‌وکار ایران، سهم تحصیلات و دانش بیشتر از ۲۰ تا ۲۵ درصد نیست و ۷۵ درصد به توانایی برخورد با مشکلات، تحمل مشکلات و سختی‌ها، توان مدیریتی و استفاده بهینه از نیروی انسانی اختصاص دارد که در دانشگاه آموزش داده نمی‌شود

خوشبختانه این حرکت به ثمر رسید، ولی متأسفانه دانشگاه دنبال تعداد مقاله‌های بالا و مقاله‌های ISI است که خیلی ارتباطی با مشکلات صنعت ما ندارد. البته تحصیلات دانشگاهی قطعاً تأثیر دارد، منتهی در جامعه کسب‌وکار ایران، سهم تحصیلات و دانش بیشتر از ۲۰ تا ۲۵ درصد نیست و ۷۵ درصد به توانایی برخورد با مشکلات، تحمل مشکلات و سختی‌ها، توان مدیریتی و استفاده بهینه از نیروی انسانی اختصاص دارد که در دانشگاه آموزش داده نمی‌شود. حتی در رشته‌های مدیریت، متأسفانه آموزش این توانایی‌ها خیلی کمرنگ است. اصولاً محصولاتی که قرار است در مرز علم و دانش دنیا

تولید بشود، باید از دانشگاه به صنعت وارد شود، منتهی ما در گروه صنعتی برنج ایران چون می‌خواستیم زیرساخت درست کنیم که بعداً هم بتوانیم این کار را در حوزه‌های دیگر ادامه دهیم، توسعه محصولات جدید را در دانشگاه انجام دادیم که علاوه بر تولید مقالات دانشگاهی و تجهیز آزمایشگاه‌های دانشگاه، فضایی به وجود آمد که دیگران نیز بتوانند از این امکانات استفاده کنند. لذا سعی کردیم روی تولید متمرکز شویم و تحقیق را به دست اهلش بدهیم و بگذاریم آن‌ها رشد کنند. روال منطقی هم همین است!

کارآفرینان چندین سال در شرایطی زندگی می‌کنند (با سختی فراوان) که هیچ‌کس قادر به زندگی در آن شرایط نیست. تا در آینده به‌گونه‌ای زندگی کنند (با ثروت فراوان) که بازهم هیچ‌کس نمی‌تواند. تا چه حد با این جمله موافق هستید؟ آیا تجربه شخصی خودتان هم در همین راستا بوده است؟

کار ما به این سختی هم نبوده است، ولی ما ریسک‌های بزرگی کردیم. با اعتماد به توان خود و بخش دانشگاهی، حدود ۱۵۰ میلیون تومان برای پروژه‌ای خرج کردیم و مطمئن بودیم به نتیجه می‌رسیم، اما شاید نمی‌رسیدیم. ما دو یا سه نکته ظریف فناورانه داشتیم که شاید اگر اشتباه می‌کردیم، این سرمایه‌گذاری و توان از بین می‌رفت، ولی اصولا این ذات کارآفرینی است که باید پشتکار و علاقه و عشق وجود داشته باشد. دنبال این بودیم که بعد از سی چهل سال تجارت داخلی، بتوانیم این کار را در دنیا عرضه کنیم و معتقدم اگر صنعت ما می‌خواهد بالنده و زنده باشد، باید به سمت تحقیق و توسعه برود، بودجه‌ای برای این کار تعریف کند و خودش دانشگاه را به پژوهش وا دارد. کارآفرینی قطعاً سخت است، ریسک‌های زیادی دارد. حمایت‌ها هم در کشور ما بسیار پایین است و عمدتاً افراد از روی نیازهای داخلی و روانی خودشان یا با عشق و عشق و علاقه یا دلیل ذهنی سمت این کار می‌آیند. لزوماً هم نباید به بازده مالی ختم شود. به‌عنوان مثال در مورد خود ما چندین شرکت سعی کردند کار ما را کپی کنند. درست است که به هدف ما نرسیدند و ظاهراً کپی کردند. به‌هرحال ما در بازار، تولیدکننده انحصاری بی‌رقیب نیستیم؛ در ایران معمول این است که یکی زحمت اصلی را می‌کشد و بقیه کپی می‌کنند. درست است که با سطح شعور و سواد کم این کار را می‌کنند، ولی چون جنس شبیه اصل دارند و متأسفانه مصرف‌کننده‌ها از مشخصات فنی دقیق بی‌اطلاع هستند، می‌توانند کارآفرین را از نظر مالی تحت تأثیر قرار دهند، بنابراین دلیل کارآفرین صرفاً مسائل مالی نیست، بلکه بیشتر برای ارضای خودش این کار را می‌کند. مثلاً ما به‌جای واردات دستگاه‌های خشک‌کن خارجی تصمیم به تولید و ساخت این محصول در ایران گرفتیم و با اخذ ۲ گواهینامه بین‌المللی امکان حضور در بازارهای صادراتی و مقایسه این محصول با محصولات اروپایی را امکان‌پذیر ساختیم که نشان دهیم با مواد داخلی و تکنسین‌های ایرانی و دستگاه‌های اروپایی می‌شود، محصولاتی با ارزش افزوده بالا تولید کرد و به بازارهای جهانی عرضه نمود. پتانسیل بالاست، اما استفاده کمی از آن می‌شود.

به‌جای واردات دستگاه‌های خشک‌کن خارجی تصمیم به تولید و ساخت این محصول در ایران گرفتیم

اگر زمان به عقب برگردد چه کارهایی هست که آن را انجام نمی‌دادید؟ چه کاری را انجام می‌دادید؟

اگر این امکان وجود داشت، تفاوت زیادی با آنچه هستم ایجاد نمی‌کردم. درست است که در کارهایی که انجام دادیم، شکست‌هایی هم داشتیم، اما اگر این شکست‌ها نبود، اتفاقات دیگری می‌افتاد. مهم

درس گرفتن از شکست‌ها برای درست کردن مسیر و تقویت پیروزی‌هاست. باید دقت کنیم که شرایط ممکلت ما خاص است.

ما خیلی کارها را دوست داشتیم انجام دهیم. دوست داشتیم در بازار جهانی موفق باشیم و مشارکت‌های خارجی جمع کنیم، اما یک سری محدودیت‌هایی دست ما نیست. ما برنامه‌های زیادی داشتیم، ولی خدا را شکر، علیرغم همه تحریم‌ها توانستیم به اینجا برسیم.

چالش اعتماد به نفس و اطمینان از رسیدن به هدف، دائما در شخصیت کارآفرین تکرار می‌شود. بدون چالش اصلا نمی‌تواند زندگی کند.

بسیاری از افراد جامعه از راه‌اندازی کسب‌وکار بیم دارند. آیا شما هم در آغاز راه ترس داشتید؟ اگر این طور است برای غلبه به آنچه کردید؟

خیر. به نظر من هیچ کارآفرینی این ترس را ندارد، چون اگر بر ترسش غلبه نکند، اصلا فرد پیشرفت نمی‌کند. یکی از خصوصیات خاص کارآفرینان این است که کله‌شق هستند؛ یعنی خیلی از ریسک‌ها و خطرها به چشمشان نمی‌آید و برای همین هم موفق می‌شوند، وگرنه در شرایط مملکت ما در خیلی جهات محدود هستیم. نه به ما مشوق‌های مالیاتی می‌دهند، نه معافیت مالیاتی داریم، نه هیچ چیز دیگر.

شما این همه هزینه تحقیق و توسعه می‌کنید که چه چیزی به دست بیاورید؟ اعتماد به نفس و اطمینان از رسیدن به هدف، کارآفرین را به جلو می راند و وقتی هم به هدف می‌رسد، هدف چالشی‌تری را انتخاب می‌کند. این چالش دائما در شخصیت کارآفرین تکرار می‌شود. بدون چالش اصلا نمی‌تواند زندگی کند.

آیا راه‌اندازی کسب‌وکار به‌صورت انفرادی ممکن است؟ شما کدام را ترجیح می‌دهید؟ گروه بودن و یا انفرادی کار کردن و چرا؟

از ۴ نفر اعضای هیئت‌مدیره، سه نفرشان جوان و یک نفرشان باتجربه و مسن هستند. در ابتدای کار خیلی چالش داشتیم که کارمان نزدیک به روال بازار باشد یا چالشی و نوآورانه. بین این دو گروه اختلاف‌نظر بود که البته طبیعی است.

درنهایت با مشورت افراد خارج از کشور، گروه محافظه‌کار به این نتیجه رسیدند که روال چالشی را انتخاب کنند.

به نظرم کار تیمی و انفرادی هرکدام لذت‌هایی دارد. کار مشارکتی در ایران کار سختی است، مگر این‌که همه افراد درگیر و مؤثر باشند، وگرنه آن افرادی که خارج گود کار هستند، بعد از مدتی فکر می‌کنند بیزینس باید قلکی باشد که فقط به آن‌ها پول تحویل دهد، درصورتی‌که در کسب‌وکار شما باید دانه را بکارید به آن آب و کود بدهید و از آن مراقبت کنید و مدتی بعد محصول را دروکنید.

خوشبختانه در مجموعه ما همه مؤثر بودند و این اتفاق نیفتاد، ولی در کشور، اکثر مشارکت‌ها به مشکل می‌خورد و خیلی‌ها ترجیح می‌دهند تکی کار کنند. اشکال تکی کار کردن این است که شما از توان فکری و مشاوره دیگران محروم می‌مانید. هردوی این مدل‌ها یک سری نکات مثبت و منفی دارد.

بعضی افراد فکر می‌کنند بیزینس باید قلکی باشد که فقط به آن‌ها پول تحویل دهد، درصورتی‌که به نظر من، در کسب‌وکار شما باید دانه را بکارید به آن آب و کود بدهید و از آن مراقبت کنید و مدتی بعد محصول را دروکنید.

کسب‌وکار در فناوری‌های نوین چه تفاوتی با کسب‌وکارهای سنتی دارد؟

نه فقط صنعت کسب‌وکار، همه صنایع اگر خودشان را به‌روز نکنند، با توجه به جهانی شدن و مسیرهای جهانی شدن، عملا ظرف چند سال در باتلاق خودشان فرو می‌روند و این سرنوشت یک صنعت ساکن است. در کشور ما بعد از تحریم‌هایی که اتفاق افتاده، صنایع داخلی توانستند نیاز کشور را به هر ترتیب برآورده کنند. الان زمینه خوبی در صنایع داخلی وجود دارد که جوانه‌های زده‌شده را به‌روزرسانی و نوآوری کنند و با مشارکت‌های خارجی ظرفیتشان را زیادتر کنند. ما متأسفانه هنوز در ایران از ظرفیت صادراتی‌مان استفاده نمی‌کنیم. علیرغم این‌که کشورهای اطراف همه مصرف‌کننده هستند و این مواد را از کشورهای دیگر تهیه می کنند، ایران هنوز به‌صورت جدی روی صادرات کارنکرده و دولت هم حمایت جدی نکرده است، اما من فکر می‌کنم اگر الان کاری نکنیم، همین جوانه ها هم می‌پوسد و از بین می‌رود. چون ظرفیت، برای صنعت خیلی مهم است. اگر ظرفیت نداشته باشید، عملا نمی‌توانید کار توسعه‌ای انجام دهید. اگر بخواهید در سال ۱۰۰ هزار خودرو تولید کنید، اصلا توجیه اقتصادی ندارد، اما اگر بخواهید سه میلیون تولید کنید، می‌توانید کار تحقیق و توسعه سنگینی انجام دهید. پلتفرم، قوای محرکه و بدنه‌اش را خودتان تولید کنید. برای رسیدن به این ظرفیت، باید بازارهای مختلف را بگیرید و برای این کار باید شرایط سیاسی و روابط اقتصادی‌مان را درست کنیم. به‌هرحال ما از ظرفیت کشور استفاده نمی کنیم. شاید افراد آشنا نیستند که ایران در حوزه غلات، خشکبار، منسوجات و ... پتانسیل‌های آزاده نشده‌ای دارد. از طرفی چون کشور بزرگی هستیم و نیاز داخلی بالایی داریم، صنایعمان مشغول برطرف کردن این نیاز هستند، اما صنعت ما زمانی رشد می‌کند که در مواجهه با رقیب خارجی چه در قیمت و چه در کیفیت برنده باشد.

ایران هنوز به‌صورت جدی روی صادرات کارنکرده و دولت هم حمایت جدی نکرده است، اما من فکر می‌کنم اگر الان کاری نکنیم، همین جوانه‌ها هم می‌پوسد و از بین می‌رود

راه موفقیت از شکست‌های زیاد می‌گذرد. صادقانه چند بار شکست خوردید؟ چند بار ناامید شدید و چه کسی و چه چیزی به شما کمک کرد که راه را ادامه بدهید؟

تعداد شکست‌ها قابل‌شمارش نیست و بسیار زیاد بوده است. چون هر محصولمان، فلسفه و علت فنی خاصی دارد. قطعا جاهایی بخش تحقیق و توسعه ما خیلی دست بالاگرفته شده است و هزینه زیادی را تحمیل کرده است، ولی بعد سعی کردیم با تصحیح ساختار هزینه و رقابتی کردن جبران کنیم. برخی اوقات انتظاری که شما از مشتری و بازار قبل نوآوری دارید، برآورده نمی‌شود. چون برآوردها و اطلاعات آماری و بازاری ما خیلی دقیق نیست. به همین دلیل عمدتا این اتفاق می‌افتد و کسانی که کار تحقیق و توسعه می‌کنند، همیشه منتظر این اتفاقات هستند و این نتیجه را می‌گیرند که قیمت کارآفرینی هم باید مناسب باشد و برتری‌اش توسط مصرف‌کننده عادی دیده شود. خلاصه این‌که اگر رابطه کارآفرین با مشتری، رابطه برد-برد باشد، موفقیت حاصل می‌شود.

از طرفی شکست در ذات تولید وجود دارد خصوصاً در مملکت ما که در مسائل مالی، نه در نرخ ارز، نه در ثبات وضع اقتصادی، بیشتر از سه ماه آینده را نمی‌توان پیش بینی کرد؛ بنابراین نمی‌توان گفت امکان ندارد من اشتباه کنم. قطعا اشتباه وجود دارد، ولی باید سعی کرد مطالعات قبل از حضور در بازار کار انجام شود. تولیدکننده‌های ایران در حوزه کاری ما عمدتا از

فناوری بی‌اطلاع هستند؛ یعنی گاهی اوقات خیلی خوشحال و خندان، یک فناوری خاتمه یافته را به ایران می‌آورند، اما نه ارزش‌افزوده دارند، نه می‌توانند صادر کنند ضمن این‌که انرژی زیادی هم صرف می کنند و متأسفانه مرکزی هم در ایران نیست که این مسائل را برای کارآفرینان باز کند. به‌هرحال احساس نامطلوبی از شکست‌ها نداریم؛ چون آن‌ها را به‌عنوان زیرساخت بردهای بعدی می‌بینیم.

شما کدام را ترجیح می‌دهید: سهم کوچک (۵ درصد) از یک بازار بزرگ و یا سهم بزرگ (صد درصد) از یک بازار کوچک؟

هردوی این‌ها دو حالت نهایی یک طیف است. ما دوست داریم سهم مناسبٍ داشته باشیم. سهم محصولات فناورانه طبیعتاً ابتدا سهم کوچکی از بازاری است که فناوران به آن علاقه‌مند هستند، ولی ما از سال‌ها پیش، ساختار هزینه را طوری تنظیم کردیم که بتوانیم پیشرفت کنیم. اول با بازار کوچک شروع کنیم تا کم‌کم به سهم مناسب برسیم. ما دنبال ۹۰ درصد سهم بازار نیستیم؛ چون نگه‌داشتن سهم های بزرگ بسیار سخت است. رقبای دیگر با فناوری های جدید می‌آیند. مگر این‌که از رانت یا کمک دولتی استفاده شود. به همین دلیل بهتر است دنبال سهم مناسب باشیم، منتهی از نظر فناوری باید محصول رو به رشدی را انتخاب کرد. مثلا روند جامعه ما به سمت کاهش مصرف انرژی است. اگر محصول بتواند کمکی در این راستا باشد، ممکن است ابتدا بازار کوچکی داشته باشد، اما به‌مرور رشد خواهد داشت. ما از کارهای کوچک شروع می‌کنیم؛ چون ساختار شرکتی‌مان به‌گونه‌ای نیست که بتوانیم ارزان ترین محصول بازار را تولید کنیم. فردی که ارزان‌ترین محصول بازار را تولید می‌کند، یا باید تولید بالایی داشته باشد یا به مواد اولیه ارزان دسترسی داشته باشد یا از مواد اولیه نامرغوب استفاده کند که هدف ما این نیست؛ بنابراین محصولی را تولید می‌کنیم که در آینده نیاز مردم و جامعه باشد.

در پایان به‌جای اینکه از شما بپرسم توصیه‌های شما برای کارآفرینی چیست، می‌پرسم چرا نباید کارآفرین شویم؟ (اصلا مگر ممکن است همه کارآفرین باشند)؟

همه افراد قطعاً نمی‌توانند کارآفرین باشند؛ چون کارآفرین باید ریسک‌پذیر باشد. کارآفرین کله‌شق است. پشتکار زیادی دارد. گاهی چشمانش را می‌بندد و جلو می‌رود. گه‌گاه در مسیر توسعه محصول به جایی می‌رسد که می‌گوید کنارش می‌گذارم و دیگر دنبال نمی‌کنم. معتقدم در محیط‌های دانشگاهی صنعتی خیلی کارآفرینی را تشویق می‌کنیم، در صورتی که نباید این‌طور باشد؛ چون کارآفرینی برای حوزه‌هایی است که تحقیق و توسعه دارد یا افراد می‌توانند چیز خاصی خلق کنند، ولی خیلی بازارهایٍ صادراتی از ما محصولات عادی می‌خواهند که اصلا نیاز به فناوری خاصی ندارد و شما باید آن جنس را مطابق بازار تولید کنید.

این را هم بدانید که مجموعه کل صنعت تا زمانی که فشار تحقیق و توسعه نداشته باشد، رشد نمی‌کند. در کشورهای خارجی برای اپل صف می‌بندند. آن‌ها دنبال موبایل نیستند. عاشق نوآوری آن هستند، ما ابتدا باید فرهنگ را به سمت نیاز خواهی فناورانه ببریم تا افراد این اشتیاق را داشته باشند. آن‌وقت مطمئناً صنعت به آن سمت خواهد رفت. پس اول باید فرهنگ و زیرساخت ایجاد شود. چون صنعت، تغییر و توسعه را به‌عنوان یک هزینه می‌بیند، مگر عده‌ای که دغدغه‌شان تغییر و توسعه و ارضای نیازهای درونی خودشان دراین‌باره است. ما باید این اشکال زیربنایی را حل کنیم. به‌هرحال متأسفانه آمار موفقیت کارآفرینان بالا نیست و بیش از ۶۰ تا ۷۰ درصدشان شکست می‌خورند. کلی هم هزینه و انرژی صرف می‌شود. در بهترین شهرکی که ما هستیم، ۴۰ درصد واحدها کار می‌کنند و ۶۰ درصد بقیه، با سوله، تجهیزات، برق، آب و ماشین بیکار است.

ثبـــت اختـــراع

پدرام قیاسی، دانشجوی دکتری گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تربیت مدرس
nianmy.p@gmail.com

عنوان:
واحد کوبش کمباین برای برداشت آفتابگردان

زمینه فنی:
اختراع در زمینه مکانیزه کردن عملیات برداشت آفتابگردان توسط کمباین در حوزه کشاورزی قسمت مکانیک می‌باشد.

مشکل فنی و بیان اهداف مخترع
انواع بذر آفتابگردانی که کشت می‌شود دو گونه آجیلی و روغنی می‌باشد که نوع آجیلی درشت تر و درصد روغن کمتری را نسبت به نوع روغنی دارد و برای مصارف مستقیم استفاده می‌شود و نوع روغنی، با هدف جدایش روغن از مغز تخمه آفتابگردان کشت می‌شود. کاشت آفتابگردان در اکثر مناطق ایران بصورت دستی و یا با استفاده از ماشین کاشت ذرت انجام می‌دهند عمل برداشت، که حساس‌ترین مرحله زراعت آفتابگردان می‌باشد نیز با توجه به رقم دانه آفتابگردان به دو روش دستی و ماشینی انجام می‌گیرد. در روش برداشت ماشینی علیرغم تغییر تنظیمات کوبنده و ضد کوبنده که شامل ازدیاد فاصله بین کوبنده و ضد کوبنده و کاستن سرعت دورانی کوبنده می‌باشد درصد تلفات حدود ۴۶ درصد می‌باشد، که شامل شکستگی پوست دانه و شکستگی دانه می‌باشد. برداشت دستی برای آفتابگردان نوع آجیلی استفاده می‌شود، به این دلیل که طبق و تخمه آفتابگردان درشت‌تر می‌باشد و کمباین غلات عمل برداشت را با تلفات خیلی بیشتری نسبت به نوع روغنی انجام می‌دهد. هر چند که در نوع روغنی شکستگی دانه، اهمیت کمتری نسبت به نوع آجیلی دارد لیکن صدمات مکانیکی شدید سبب ضعیف شدن جوانه زنی، کاهش قابلیت انبار کردن و کم شدن قابلیت عمل آوری دانه می گردد.

برای انبارداری و نگهداری پس از برداشت دانه آفتابگردان دو نوع بیماری وجود دارد و سبب خسارت کیفی به مغز دانه آفتابگردان می‌شود که عبارتند از بوتریتیس (botrytis sp.) و رایزوپوس (botrytis sp.). این دو بیماری قارچی درصورت وجود رطوبت کافی و آسیب مکانیکی دانه آفتابگردان به راحتی گسترش پیدا کرده و موجب خسارت به دانه آفتابگردان می‌شود. در اکثر موارد به دلیل بالا بودن تلفات، کشاورزان رغبتی به برداشت آفتابگردان بوسیله کمباین نشان نمی‌دهند. با توجه به اینکه حساس‌ترین بخش کمباین برای برداشت مکانیزه محصول واحد کوبش آن می‌باشد در نتیجه لازمه اعمال تغییرات مناسب، شناخت و بررسی نحوه کوبیدن و مکانیزم کوبنده و ضد کوبنده می‌باشد.

شرح وضعیت دانش پیشین
تحقیقی با عنوان تاثیر نوع سیلندر، سرعت سیلندر و نرخ تغذیه بر کوبش آفتابگردان توسط سودجان و همکاران در سال (۲۰۰۲) در تایلند انجام شد، سه نوع کوبنده دندانه میخی با پوسته، دندانه میخی بدون پوسته و سوهانی را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که کوبنده نوع دندانه میخی آسیب کمتری را نسبت به سایر کوبنده ها به دانه آفتابگردان وارد می‌کند اما بازده کوبش این نوع کوبنده نسبت به

سایر کوبنده ها به دانه آفتابگردان وارد می‌کند اما بازده کوبش این نوع کوبنده نسبت به کوبنده سوهانی کمتر گزارش شده است. در رنج سرعت کوبنده، رطوبت طبق و فاصله کوبنده و ضد کوبنده مورد ارزیابی کمترین آسیبی که گزارش شد ۱۸ درصد می‌باشد که بالا بودن مقدار آسیب به دانه آفتابگردان یک اشکال اساسی برای هر سه نوع کوبنده می‌باشد. حمدا و همکاران (۲۰۰۵) دو نوع ماشین کوبش برای برداشت آفتابگردان با ابعاد متفاوت ساخت. کوبنده یک ماشین دارای ابعاد کوچکتر و ضد کوبنده ای با فضای باز بیشتر بود و برای ماشین دوم کوبنده با قطر و طول بزرگتر و فضای باز کمتر تعبیه شد. هدف محقق بیان تاثیر ابعاد کوبنده و فضای ضد کوبنده بر کوبش آفتابگردان می‌باشد و رنج پارامتر های کاری کوبنده بدست آمده در ارزیابی غیر استاندارد می‌باشد و در صورت کارکرد دستگاه به صرفه نبوده و بیشتر بودن بازده کوبش در ماشین با ابعاد کوچکتر کوبنده و فضای باز بیشتر نتیجه بیان شده طرح بود.

دستگاه جدا کننده آفتابگردان در ایران توسط جهانی و همکاران (۱۳۹۴) طراحی و ساخته شد که طبق‌های چیده شده و پلاسیده شده توسط کارگر روی نوار نقاله تعبیه شده قرار داده می‌شود و توسط دو استوانه با میخ های لاستیکی که هر کدام با سرعت ۳۰۰ دور بر دقیقه در کارکرد ایده‌آل می‌چرخند و طی ضربه میخ ها به طبق بخشی از دانه ها از طبق جدا می‌شود. از مشکل‌های این وسیله می توان به برداشت دو مرحله اشاره کرد که طی مرحله اول طبق های آفتابگردان چیده می‌شوند و زمان مشخصی طی می‌شود تا طبق ها پلاسیده شود و پس از پلاسیده‌شدن آنها طبق‌ها بصورت دستی داخل دستگاه قرار داده می‌شوند که این امر هزینه و زمان‌بر بودن عملیات برداشت آفتابگردان را در پی دارد.

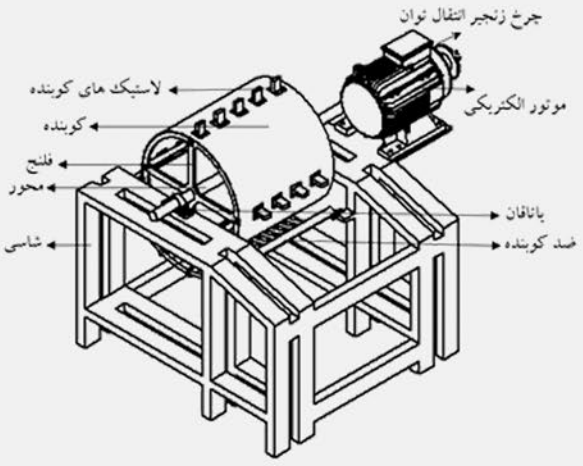
سودجان و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیق دیگری تاثیر فضای باز ضد کوبنده را بر کوبش آفتابگردان مورد مطالعه قرار دادند. گزارش این تحقیق نشان داد که فاصله کم بین کوبنده و ضد کوبنده، فضای باز بیشتر ضد کوبنده، سرعت بالای کوبنده و کاهش رطوبت طبق آفتابگردان بر جدایش دانه از طبق آفتابگردان موثر است و بازده کوبش را افزایش می‌دهد و از طرفی این تغییرات سبب افزایش دانه‌های آسیب دیده می‌شود.

ارایه راه حل برای مشکل فنی موجود

برای مکانیزه کردن عملیات برداشت برای هر محصول و کمینه کردن هزینه‌ها بهتر است سیستمی ایجاد شود که با محصول رسیده در مزرعه در ارتباط باشد و محصول نهایی را بدون آسیب در اختیار کشاورز قرار دهد. یکی از این سیستم‌های موجود برای برداشت، کمباین است که قسمت‌های مختلف آن (واحد های بردارنده، کوبش، جداکننده و تمییز کننده) باید با توجه به محصول طراحی و ساخته شود. با توجه به اینکه دانه آفتابگردان به ضربه حساس است و از طرفی کاهش اثر ضربه به طبق آفتابگردان سختی جدایش دانه ها از طبق را در پی دارد واحد کوبش برای برداشت آفتابگردان باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر جدایش دانه‌ها از طبق، آسیب وارده به دانه را به حداقل برساند. واحد کوبش ساخته شده دارای محدودیت‌هایی نظیر محدودیت ابعادی و محدودیت توان ورودی است. برای تحقق اهداف مذکور، کوبنده دندانه لاستیکی همراه استوانه با لاستیک‌های پهن به منظور کاهش اثر ضربه به دانه آفتابگردان در اندازه آزمایشگاهی، طراحی و ساخته شد.

توضیح اشکال و نقشه ها نمودارها

مکانیزم همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، شامل شاسی، کوبنده، ضد کوبنده، اجزای تغییر فاصله کوبنده و ضد کوبنده، اجزای انتقال توان و منبع توان می‌باشد. کوبنده شامل محور، فلنج، استوانه کوبنده و اجزای نگهدارنده لاستیک ها می‌باشد. با ورود مواد به داخل فضای بین کوبنده و ضد کوبنده استوانه کوبنده از وارد کردن ضربه قسمت‌های فلزی کوبنده حین دوران به طبق جلوگیری می کند و تنها عامل ضربه و ایجاد سایش طبق ها لاستیک‌های نصب شده روی کوبنده می‌باشد. تمامی لاستیک‌ها به ارتفاع معین برش داده شدند و اندازه مشخصی از آنها بیرون استوانه، باقیمانده را که سوراخکاری شد توسط تسمه ۲۰ میلی متر سرتاسری همراه پیچ ۸ میلیمتر داخل استوانه مقید شد. به منظور درگیری بیشتر لاستیک‌ها با طبق آفتابگردان ۴ ردیف لاستیک و در هر ردیف بصورت یک در میان از ۴ و ۵ عدد لاستیک بر روی کوبنده استفاده شد. لاستیک از جنس لاستیک بازیافتی منجیت کاری شده با مقاومت خمشی 45MPa انتخاب شد. دو عدد تسمه با مقطع ۳۰×۵ میلی متر پشت استوانه کوبنده برای مقید کردن لاستیک ها قرار داده شد. ضد کوبنده را با ۶ قوطی عمود بر جهت حرکت کمباین (با فرض نصب بر روی کمباین) در کمان ۱۳۵ درجه و ۱۲ میلگرد موازی جهت حرکت کمباین انتخاب شد. با توجه به عرض کوبنده فاصله بین میلگردها ۱۳ میلی متر می‌باشد. قوطی‌ها بافاصله کمانی ۲۷ درجه نسبت به هم و ۱۵ سانتی متر می‌باشند. که توسط پیچ‌هایی در دو طرف ضد کوبنده فاصله آن با کوبنده تغییر می‌یابد. فضای باز کوبنده را با فاصله بین لبه قوطی‌های ضد کوبنده تا استوانه کوبنده در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه ضد کوبنده شامل ۶ قوطی عمود بر جهت حرکت کمباین بود فاصله این قوطی ها تا استوانه کوبنده



شکل ۱. طرحواره دستگاه ساخته شده

بصـــورت تصـاعدی تـا 25/5cmبرای آخرین قوطی کاهش می‌یافت. همه ابعاد در نظر گرفته شده تحلیل نیرویی شده و تنش وارده به اجزاء با توجه به جنس فولاد (ASTM-A36) انتخاب شده در محدوده مطمئن قرار دارند. در ارزیابی انجام شده برای دستگاه مناسب ترین شرایط کاری کوبنده و ضد کوبنده بر اساس پارامترهای متغیر تعیین شد. محصول تهیه شده برای انجام ارزیابی، رقم آجیلی آذر گل است. پارامترهای متغیر دستگاه شامل سرعت کوبنده، فاصله بین کوبنده و ضد کوبنده و رطوبت طبق آفتابگردان می‌باشد و نرخ تغذیه دستگاه ثابت در نظر گرفته شد. می‌توان با تغییر سرعت پیشروی و با توجه به تراکم کشت آفتابگردان به نرخ تغذیه ایده‌آل رسید. دستگاه در مقیاس آزمایشگاهی ساخته شد و برای ورود مواد به داخل کوبنده از نوار نقاله استفاده شد.

بیان مزایای اختراع

از مزیت‌های اصلی اختراع می‌توان به این مورد اشاره کرد که طراحی انجام شده برای کوبنده و ضد کوبنده به نحوی است که در هیچ سرعت کوبنده، فضای بین کوبنده و ضد کوبنده و رطوبت طبقی، نیروی اعمالی به دانه به مقدار نیروی شکست دانه نمی‌رسد و کل دانه‌ها سالم از ضدکوبنده عبور می‌کنند و یا به پشت کوبنده و ضد کوبنده می‌روند. فضای باز ضد کوبنده، قطر میلگردهای استفاده شده، پخ نبشی‌ها، منعطف بودن لاستیک‌ها حین ضربه و برخورد با دانه با هر زاویه برخوردی، راحتی عبور دانه از ضد کوبنده، وجود استوانه کوبنده که از برخورد اجزاء فلزی کوبنده با طبق جلوگیری می‌کرد و فیزیولوژیک طبق آفتابگردان از عواملی هستند که باعث نبود آسیب به دانه می‌شوند. افزایش دانه‌های کوبیده نشده با کاهش شدت عمل فرآیند کوبش همراه است. در سرعت‌های پایین به دلیل کاهش تکانه وارده به طبق، که از طریق لاستیک‌های کوبنده اعمال می‌شود، مقدار ضربه لازم جهت جدایش دانه از طبق فراهم نشده لذا مقدار دانه‌های جدا نشده از طبق یا طبق‌های کوبیده نشده در سرعت‌های پایین افزایش یافته است. مزیت اصلی دیگر اختراع این است که کمینه بازده کوبش بدست آمده، ۹۵٪ می‌باشد؛ یعنی در بدترین شرایط ۵٪ از کل طبق‌های ورودی کوبیده نشده از کوبنده و ضد کوبنده خارج می‌شوند.

کاهش بازده جداسازی واحد کوبش، موجب ازدیاد تلفات در واحد های جدا و تمیز کننده می‌شود که با افزایش شدت عمل واحد کوبش ساخته شده بازده جداسازی افزایش یافته و به بیشینه ۶۰٪ رسید که واحد جدا و تمیز کننده کمباین غلات قادر به جدا و تمیز کردن خروجی واحد کوبش ساخته شده با این رنج بازده جداسازی می‌باشد.

روش اجرایی اختراع

لازمه بکارگیری این کوبنده و ضد کوبنده برای برداشت آفتابگردان طراحی و ساخت هد برداشت مخصوص آفتابگردان برای کمباین می‌باشد در غیر اینصورت می‌توان بصورت دستی طبق‌ها را چید و وارد نوار نقاله کمباین کرد.

ذکر صریح کاربرد صنعتی اختراع

قسمت برداشت آفتابگردان در ایران به دلیل بالا بودن تلفات و جدایش ناقص دانه آفتابگردان از طبق توسط دستگاه های مکانیزه و هزینه و زمان بر بودن عملیات برداشت بصورت دستی همواره از دغدغه‌های زراعت آفتابگردان می‌باشد که در صورت بکارگیری دستگاه، قسمت عمده‌ای از مشکلات مذکور رفع خواهد شد.

فعالیت‌های انجمن علمی مکانیک بیوسیستم تربیت مدرس

- دوره جامع HSE با همکاری شرکت بین المللی هیوا و انجمن علمی صنایع غذایی
- دوره آموزش نرم افزار word با رویکرد ویرایش حرفه‌ای متون علمی
- دوره آموزش مقدماتی نرم افزار Solidworks
- دوره آموزش جامع نرم افزار Excel
- وبینار کارآفرینی و تبادل تجربیات متخصصان کشاورزی، مهمان برنامه جناب آقای مهندس قندی، مدرس سازمان نظام مهندسی کشاورزی و فعال در حوزه مشاوره گلخانه
- طرح بانک جامع اطلاعاتی و مهارتی دانشجویان جهت ارتباط بیشتر با سازمان‌های مختلف و جذب پروژه‌های تحقیقاتی
- وبینار و برنامه لایو اپلای و شرایط پذیرش تحصیلی دانشگاه‌های کانادا

برنامه‌های پیش رو

- آموزش کامل RSM و انتخاب روش مناسب انجام آزمایش
- آموزش پیشرفته نرم افزار Solidworks
- آموزش نرم افزار fluent با همکاری شرکت ایپکو
- آموزش کامل آردوئینو و برنامه‌نویسی
- آموزش نرم افزار Mendeley و Endnote
- آموزش مقاله نویسی و نکات مهم در ویرایش مقالات
- دوره آموزش زبان free discussion
- دوره آموزش کامل سیستم‌های فتوولتائیک، با همکاری سازمان فنی و حرفه‌ای و آکادمی انرژی‌های تجدیدپذیر ایران، به همراه اعطای گواهی بین‌المللی فنی و حرفه‌ای به شرکت‌کننده‌ها

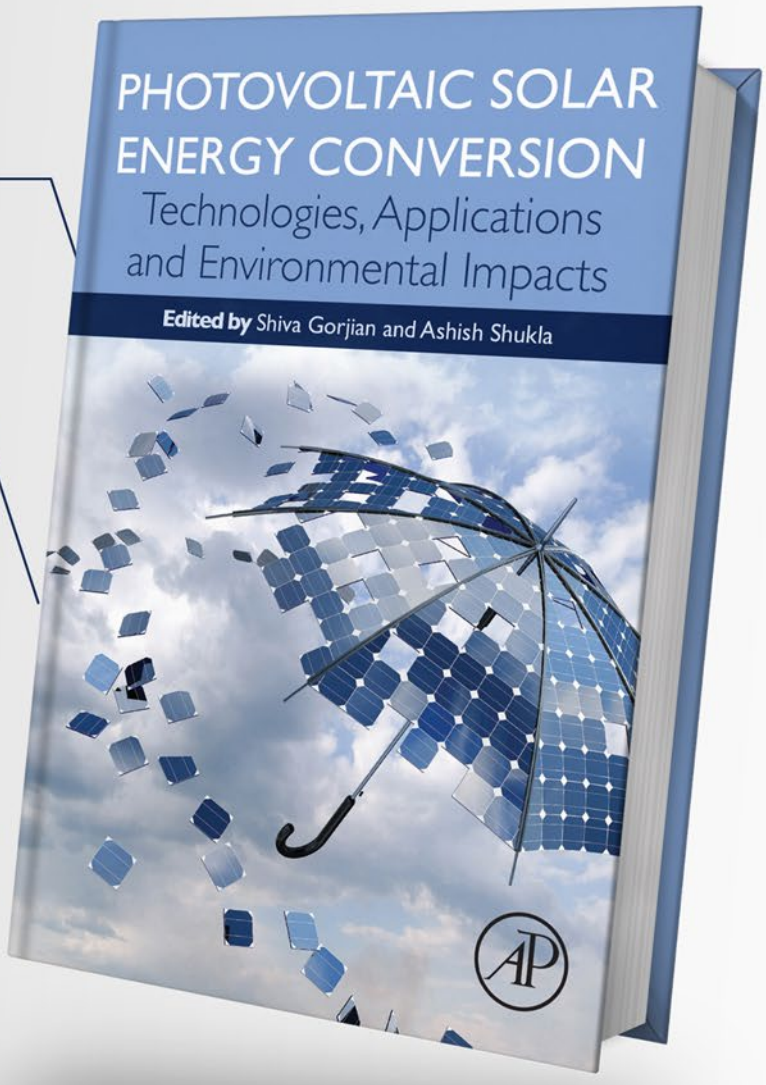
دانشگاه تربیت مدرس
معاونت فرهنگی و اجتماعی

کتاب دکتر شیوا گرجیان، استادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در حوزه فناوری خورشیدی فتوولتائیک توسط انتشارات بین المللی الزویر (Elsevier) چاپ و منتشر شد.

این کتاب مشتمل بر ۱۳ فصل است که جنبه‌ای مختلف فناوری تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک را به طور جامع توضیح داده و بررسی می‌کند. کتاب منتشر شده دکتر گرجیان یک مرجع به‌روز در حوزه فناوری خورشیدی فتوولتائیک است که به بررسی جنبه‌های مختلف این فناوری با تمرکز بر پیشرفت‌های اخیر جهانی می‌پردازد. این کتاب همچنین بینشی از تحولات آینده در این فناوری را به خواننده ارائه می‌دهد.

نام کتاب: **تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک: فن آوری ها، کاربردها و اثرات زیست محیطی**

چاپ اول



ELSEVIER

ACADEMIC PRESS
An imprint of Elsevier
elsevier.com/books-and-journals

MechaBio

SCIENTIFIC JOURNAL

Biosystem Mechanical Engineering Association

Fourth Year | Seventh Number | Spring, 2021

Tarbiat Modares University

Cultural-Social Deputy