



کشاورزی علم روز است. از نیاکان ما تا آیندگان ما، همه در حفظ منابع آن  
مسئول هستیم. تامین غذا، از نیازهای اساسی ساکنان این کره خاکی است؛  
بنابراین کشاورزی را ترویج و کشاورز را ارج نهیم.



نشریه تخصصی مهندسی مکانیک بیوسیستم **هکتیک**

*Mechanical Biosystem Engineering Journal* **HECTIC**





## سخن مدیر مسئول:

نشریه هکتیک تلاش حاصله از سه رشته‌ی مکانیک بیوسیستم، ماشین آلات صنایع غذایی و مکانیزاسیون کشاورزی می‌باشد که اهداف اصلی این نشریه ایجاد بستر مناسب مقاله نویسی و آشنایی دانشجویان با مقالات و موضوعات تراز اول علمی، آشنایی و ترغیب همه دانشجویان به مطالعه و کسب اطلاعات بیشتر حول رشته خود و در نهایت تلاش برای رسالت نقش موثر و مفید برای موضوعات مهم کشور از جمله تولید بهترین مواد از بهترین ماشین آلات با بهترین عملکرد با توجه به سیاست‌های داخلی کشور است.

## سخن سردبیر:

کشاورزی همواره یکی از بنیادی‌ترین و اساسی‌ترین مشغولیات بشر از گذشته‌ی دور تا کنون بوده است. نیاز انسان به غذا امر بدیهی بوده و می‌بایست در جهت رفع این نیاز خود نسبت به تامین غذا اقدام کند، که در آن صورت وجود طبیعت و رویش سبز آن گنجینه‌ای برای تحقق یافتن نیاز او در این جهان هستی است. بر این اساس کشاورزی را باید متناسب با رشد جمعیت جهان توسعه داده و بهره‌وری آن را افزایش داد. این امر ممکن نیست مگر با تلفیق علم، فناوری و جوهره‌ی طبیعت، که حاصل این تلفیق به پدید آمدن شاخصه‌ی علم کشاورزی می‌انجامد. به این ترتیب علم کشاورزی را می‌توان مادر علوم دیگر نامید که کوچک‌ترین غفلتی از آن، فاجعه‌ای به وسعت جهان را با خود به همراه خواهد داشت.



رشد و ترویج فناوری‌های مدرن مسیر را برای دستیابی به اهداف بزرگ همچون افزایش بهره‌وری از منابع و گسترش کشاورزی هموار می‌کند. در این راستا علوم کشاورزی مدرن که با نام مهندسی مکانیک بیوسیستم و زیرمجموعه‌هایی چون: ماشین‌های صنایع غذایی و مکانیزاسیون کشاورزی در دنیای امروز شناخته می‌شوند، جهان امروز ما را تحت تاثیر قرار داده و از منابع محدود، نیازهای نامحدود بشر به غذا را مرتفع ساخته است. سعی ما بر این است تا با معرفی پیشرفت‌های این علوم به دانشجویان، صاحب‌نظران، و فناوران؛ ابتکار، نوآوری، و توسعه‌ی این صنعت را از افکار ارزشمند اندیشمندان استخراج نمائیم و پیشرفت آینده را تضمین کنیم.



## مدیر مسئول نشریه:

علیرضا ابراهیمی

سردبیر نشریه:

اشکان فارسی

طراحی، صفحه آرایی و تنظیم:

اشکان فارسی

ویراستاران ادبی و علمی:

اشکان فارسی و علی عینی‌پور

همکاران این شماره:

زهرا احمدی - نگار توکلی - پروا یادگاری

هیئت تحریریه:

راحله ابراهیمی - امیرحسین جعفری - اشکان فارسی - محمد مهدی منزوی - احمد یوسفوند

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه شهرکرد.

سال سوم (پاییز ۱۳۹۹) شماره دوم نشریه‌ی علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه شهرکرد.

صحت مطالب این نشریه بر عهده نویسنده‌ی مسئول خواهد بود، همچنین استفاده از مطالب آن با ذکر منبع بلامانع است.



## طراحی و ساخت دستگاه پاستورایز سیون نعنای به روش صنعتی

امروزه با پیشرفت روزافزون علم پزشکی در دنیا و کشف آثار سوء ناشی از برخی داروهای شیمیایی باعث افزایش مصرف گیاهان دارویی به جای استفاده از داروهای شیمیایی شده است. بدین منظور روز به روز بر اهمیت استفاده از گیاهان دارویی و عرقیات گیاهی به منظور درمان برخی امراض تاکید بیشتری می‌شود. کشور ایران به دلیل شرایط مساعد آب و هوای به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده این عرقیات مطرح است.

عرقیات گیاهی به فراورده‌هایی گفته می‌شود که از تقطیر مواد مذاب موجود در اندام‌های مختلف

گیاهان همراه با بخار آب بدست می‌آیند. گیاه نعنای از جنس *mentha* دارای گونه‌های متعدد می‌باشد، که یکی از پرکاربردترین گیاهان دارویی است. این گیاه از روزگاران پیشین به عنوان دارو و گیاه معطر بکار رفته است. یکی از فرآورده‌های نعنای عرق نعنای است، که از تقطیر برگ درشاخه‌های گلدار نعنای تحت‌تأثیر بخار آب تهیه می‌شود که دارای ۵۰ تا ۷۰٪ ترکیب منقول می‌باشد. که در کشورهای ایران، روسیه، آمریکا، بلغارستان، برزیل، ژاپن، فرانسه، آرژانتین و مجارستان در حال تولید می‌باشد.

علف نعنای دارای خواص بسیار زیادی است از جمله رفع سردردهای میگرنی، ضدعفونی کردن بینی، رفع خارش بدن، تقویت کننده معده و رفع سایر ناراحتی‌های دستگاه گوارش اشاره نمود. همچنین از عرق نعنای در داروسازی، نوشابه‌سازی، صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌گردد.

با توجه به این که احتمال آلودگی عرقیات در طی مراحل قبل و بعد از بسته‌بندی زیاد می‌باشد و کیفیت عرقیات از نظر مصرف کننده

اهمیت فراوانی دارد، لذا پاستوریزه کردن این محصولات از اهمیت زیادی برخوردار است. پاستوریزاسیون به دو روش سنتی و صنعتی با حرارتی و غیرحرارتی انجام می‌شود. روش متداول که امروزه برای پاستوریزه کردن عرقیات به کار می‌رود روش حرارتی می‌باشد. در روش متداول حرارتی به منظور غیرفعالسازی میکروارگانیسم و آنزیم‌ها و افزایش زمان ماندگاری عرقیات از دمای بالا و زمان کوتاه برای پاستوریزه کردن استفاده می‌گردد. روش‌های متداول حرارتی از نظر ایمنی و افزایش زمان ماندگاری روش‌های مطمئن بوده، اما اغلب منجر به تغییرات نامطبوعی در رنگ و بو- طعم- میزان عرق- کیفیت اسانس و ارزانی دارویی عرقیات بود.

روش‌های مختلفی برای از بین بردن اثرات منفی روش پاستوریزاسیون حرارتی پیشنهاد شده است که از روش‌های غیرحرارتی مانند امواج فراصوت، فشارهیدرواستاتیک بالا، میدان الکتریکی و روش‌های ترکیبی اشاره کرد.

روش پالس الکتریکی ولتاژ بالا، یکی از

روش‌های پاستوریزاسیون مواد غذایی بدون نیاز به فرایند حرارتی می‌باشد که با استفاده از جریان الکتریکی در مواد غذایی مایع به کار می‌رود. از مزایای این سامانه نسبت به سایر سیستم‌های حرارتی و غیرحرارتی، حفظ ویژگی‌های رنگ، طعم و بافت مواد فرآیندشده نسبت مواد اولیه‌ی خام می‌باشد. سازوکار این سیستم به این صورت می‌باشد که ابتدا ماده غذایی از طریق عبور یا قرارگرفتن بین دو الکترود دستگاه و اعمال جریان‌های نوسانی با ولتاژهای حدود ۵ تا ۸۰ کیلوولت تحت میدان الکتریکی قرار می‌گیرد.

در این سیستم جریان الکتریکی با تغییر قطبیت الکتریکی سبب انبساط و انقباض‌های مستمر با فرکانس‌های زیاد در دیوار سلولی میکروارگانیسم می‌گردد و سبب شکستن و سوراخ شدن آن می‌شود لازم به ذکر است میزان کشندگی میدان الکتریکی وابسته به شدت، زمان و تعداد پالس می‌باشد از این رو سیستم مورد بحث در مورد سایر میکروارگانیسم‌ها هم چنین قارچ‌ها و کپک‌ها نیز موثر گزارش شد.

برای غیرفعال کردن میکروارگانیسم‌ها می‌توان از روش‌های ترکیبی با سایر روش‌های پاستوریزاسیون مواد غذایی استفاده کرد. یکی دیگر از روش‌های غیرحرارتی امواج فراصوت می‌باشد. امواج فراصوت ب موج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آن بیشتر از حدی است که گوش انسان بتواند به آن واکنش دهد. ... یا به عبارتی بیشتر از ۲۰ کیلوهرتز است. به کارگیری امواج فراصوت با شدت زیاد در فرآوری صنعتی، عموماً براساس استفاده مناسب از یک سری مکانیسم‌های فعال شده توسط انرژی فراصوت هم چون گرما، هم زدن، انتشار، ناپایداری سطح مشترک، اصطکاک، گسیختگی مکانیکی اثرات شیمیایی می‌باشد. این مکانیسم می‌تواند برای تولید یا افزایش

گستره فرآیندهای مشخصی نظیر فرآیندهای مرتبط با صنایع غذایی و دارویی به دلیل خلوص، کارایی و پاک بودن کاربرد داشته باشند.

در این تحقیق تلاش می‌شود با طراحی سامانه ای متشکل از دستگاه ایجاد امواج فراصوت و پالس الکتریکی عمل پاستوریزاسیون عرق نعنای ضمن حفظ خواص دارویی و ارزش غذایی آن انجام شود. هم‌چنین در بررسی حاضر در نظر است اثر عواملی مانند شدت میدان الکتریکی، زمان اعمال میدان-توان فراصوت و زمان اعلام امواج فراصوت بر میکروارگانیسم‌های موجود در عرق نعنای و برخی از شاخص‌ها و کیفی آن سوی و شرایط بهینه این فرآیند بدست آید.

برای بررسی اثر امواج فراصوت و میدان پالس الکتریکی شاخص اشرفی‌اکلی انتخاب شده ... اشرفی‌اکلی در برخی عرقیات - آب میوه‌ها و مواد غذایی = رشد کرده و حتی سبب مرگ آن‌ها می‌شود.

اهداف اصلی طرح:

- ۱- طراحی و ساخت ساماندهی پالس الکتریکی جهت پاستورایزاسیون عرقیات
- ۲- طراحی سامانه تلفیق میدان پالس و امواج فراصوت برای پاستوریزاسیون نعنای
- ۳- بررسی اثرات تکی و متقابل امواج مکانیکی و میدان الکتریکی در شرایط مختلف توان فراصوت، زمان اعمال امواج فراصوت، زمان اعمال میدان و شدت میدان، بر پاستوریزاسیون عرق و نعنای
- ۴- دست‌یابی به روشی برای پاستوریزه کردن عرق نعنای با حفظ خواص مفید آن.
- ۵- بدست آوردن شرایط بهینه فرآیند ترکیبی توسط روش‌های سطح پاسخ.



نویسنده: راحله ابراهیمی (صنایع غذایی)



## سلول خورشیدی پروسکایت

(Perovskite solar cell)

نوعی سلول خورشیدی است که شامل ترکیبی با ساختار پروسکایت می‌شود. این ماده غالباً هیبرید آلی-معدنی هالید سرب یا قلع است. مواد پروسکایت مانند متیل آمونیوم سرب یدید و یا ماده معدنی سزیم سرب یدید، ارزان بوده و فرآیند ساخت آسانی دارند. بازده این سلولها از ۳.۸ در سال ۲۰۰۹ تا ۲۲.۷ در سال ۲۰۱۷ برای سلولهای تک اتصاله، ۷.۲۶ و ۲.۲۵ به ترتیب برای سلولهای tandem با سیلیکون با آرایش ۴ و ۲ ترمیناله، افزایش

یافته است. بدین ترتیب سلولهای خورشیدی پروسکایت، سریعترین فناوری خورشیدی تا به امروز بوده اند. به دلیل پتانسیل این فناوری در دستیابی به بازدهی ای بیشتر و هزینه ساخت پایین تر، این سلولها توجه زیادی را از نظر تجاری به خود جلب کرده‌اند.

پروسکایت‌های هالید فلزی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که استفاده از آنها را در سلول های خورشیدی توجیه می‌کند. مواد خام استفاده شده و نیز روشهای ساخت این مواد مانند پرینت، هر دو ارزان و کم هزینه هستند. از سوی دیگر ضریب جذب زیاد این مواد، امکان استفاده از فیلم هایی با ضخامت کم (حدود ۵۰۰ نانومتر) را ممکن می‌سازد. به عبارت دیگر، برای جذب کامل نور مرئی تنها به یک فیلم چند صد نانومتری از پروسکایت نیاز است. ترکیب این ویژگیها، امکان ساخت ماژولهای خورشیدی ارزان، پربازده، نازک، سبک و انعطاف پذیر را فراهم می‌سازد.

در سالهای اولیه تحقیق بر روی این نوع سلولها، چالش بزرگ این بود که بزرگترین

سلولهای خورشیدی پروسکایت، به اندازه یک بند انگشت بوده و از سوی دیگر به سرعت نیز در رطوبت هوا تجزیه می‌شدند. سلول‌های خورشیدی پروسکایت بسته به نوع نقش پروسکایت در سلول و یا ماهیت الکترودهای بالایی و پایینی، در ساختارهای متفاوتی ساخته می‌شوند. سلول‌هایی که در آن بارهای منفی توسط الکتروده شفاف پایینی اند استخراج می‌شوند را می‌توان به دو دسته حساس شده که در آن پروسکایت عمدتاً نقش جاذب نور را داشته و بارها توسط ماده دیگری جمع آوری می‌شوند، و لایه نازک که در آن ترابرد الکترون و یا حفره درون بالک پروسکایت انجام می‌شود، تقسیم کرد. در نوع اول، مشابه فرآیند حساس سازی در سلولهای خورشیدی رنگدانه‌های، پروسکایت به عنوان جاذب بر روی فیلم نیمه رسانایی نشانده می‌شود. الکترونهای تولید شده در اثر تابش نور، از پروسکایت به لایه مرزی و متخلخل منتقل شده و درون این لایه به سمت الکتروده حرکت کرده و در مدار خارجی استخراج می‌شوند. در

نوع دوم، پس از جذب نور و تولید بار، ترابرد هر دو نوع بار مثبت و منفی و انتقال آنها به الکترودها، درون فیلم پروسکایت انجام می‌شود. دسته‌ی دیگری از سلولهای خورشیدی پروسکایت نیز وجود دارد که در آن الکتروده شفاف پایینی به عنوان کاتد عمل کرده و بارهای مثبت را جمع آوری می‌کند. یکی از مزیت‌های سلولهای خورشیدی پروسکایت نسبت به سلولهای خورشیدی سیلیکونی، فراوری آسان آنهاست. ساخت سلولهای خورشیدی سیلیکونی

معمولاً طی فرایندهای چند مرحله‌ای و گرانی انجام می‌شود که عمدتاً نیاز به دماهای زیاد (بیش از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد)، خلأ بالا و تجهیزات اتاق تمیز دارند. در حالی که مواد پروسکایت آلی معدنی با روشهای آسانتر و در محیط آزمایشگاهی قابل ساخت هستند. تاکنون روشهای مختلفی بر پایه‌ی محلول و نیز بخار برای ساخت این سلولها استفاده شده است. هر دو نوع این روشها، پتانسیل ساخت سلول در ابعاد بزرگ را دارا هستند.

در فرآیند یک مرحله‌ای بر پایه‌ی محلول، سرب هالید و متیل آمونیوم هالید در یک حلال حل شده و سپس بر روی زیرلایه به روش پوشش دورانی، نشانده می‌شود. پس از تبخیر حلال، لایه های پکیده و کریستالی شده، باقی می ماند. روش پوشش دهنده ی دورانی به تنهایی منجر به ایجاد لایه های یکنواخت نمی‌شود بلکه نیاز به مواد شیمیایی دیگری مانند گامابوتیرولاکتون، دیمتیل سولفوآکسید و یا تولون نیز است. بدون ریختن قطراتی از این



مواد بر روی فیلم در حال دوران، فیلم نهایی دارای حفره ها و نقایضی خواهد بود که در نهایت بازدهی سلول را کاهش می‌دهد. در روشهای مبتنی بر فاز بخار، فیلم هالید فلزی در حضور بخار متیل آمونیوم یدید در دمای حدود ۱۵۰ درجه سانتیگراد آئیل می‌شود. در چنین روشهایی، فیلم نهایی یکنواختی بیشتری از نظر ضخامت نسبت به روشهای مبتنی بر محلول دارد.

هر دوی این فرآیندها هزینه و پیچیدگی

کمتری نسبت به فرایندهای ساخت سلول خورشیدی سیلیکونی دارند. روشهای تبخیری یا به کمک فاز بخار نیاز به استفاده از حلال را کاهش داده و خطر باقی ماندن حلال در فیلم نهایی را از بین می‌برند. در حالیکه، روش‌های مبتنی بر محلول ارزان تر هستند. مشکل اصلی در زمینه‌ی ساخت سلول خورشیدی پروسکایت، عدم پایداری این ماده در شرایط استاندارد محیطی است که منجر به کاهش بازدهی این سلول ها می‌شود.

### منابع:

قره‌یالی، سید سعید/ صفر تا صد سلول خورشیدی/ جلد دوم/ نشر دیباگران تهران/ چاپ اول/ ۱۳۹۶.

شیرازی، مرضیه/ سلول‌های خورشیدی پروسکایتی نانو ساختار/ انتشارات سخنوران/ چاپ اول/ ۱۳۹۶.



نویسنده: پروا یادگاری (مکانیک بیوسیستم)



## نقش ماشین آلات در کشاورزی شورزیست

چکیده:

با توجه به اینکه بررسی موضوع کشاورزی شورزیست به منظور پرداختن به اساس موضوع بحران شور شدن خاک های غنی در پاسخ به عدم توجه لازم به فاکتورها و دانش لازم جهت کشت و بهره برداری بهینه و مناسب و بکارگیری روش های نامطلوب خاکورزی، آبیاری یا استفاده از ماشین های کشاورزی نامتناسب با خاک مزارع و باغات می باشد، این موضوع به طور اختصار در این مقوله گنجانده و به بیان کلیات آن پرداخته شده است. سوال اصلی این است که، آیا استفاده از ماشین آلات مدرن کشاورزی نقشی در شور شدن و کاهش حاصل خیزی خاک دارند؟

کلید واژگان:

کشاورزی شورزیست، ماشین آلات کشاورزی، شورورزی، خاکورزی

### Abstract:

With regard to the fact that investigating and researching the subject of Biosaline agriculture is one of the important issues, which should be considered to prevent nutritious soils from becoming salty, because the lack of enough knowledge, using unappropriated tilling methods and irrigation, or using disproportionate agricultural machineries in the farms and gardens. The main question is that, does modern machinery play role in becoming salty and decreasing the efficiency and fertility of soil? This subject is to be discussed very carefully in this article.

### Key words:

Biosaline agriculture, Agricultural machineries, Haloculture, tillage.

### مقدمه:

با در نظر گرفتن این مهم که جمعیت جهان همواره در حال افزایش بوده و تامین نیاز غذای بیشتر امر غیرقابل انکار است، توجه بیشتر به صنعت کشاورزی و استفاده ی بیشتر از زمین های قابل کشت اهمیت موضوع را دو چندان می سازد، بنابراین فشارهای غیرقابل تحمل

وارد به خاک مزارع و باغات جهت افزایش بازدهی و تولید بیشتر در واحد سطح کمتر، عدم داشتن دانش کافی به منظور استفاده ی بهینه از انواع کودهای شیمیایی و عدم توجه و بی اطلاعی از کیفیت آب مورد استفاده جهت آبیاری مزارع و باغات و همچنین روش آبیاری در حال بهره برداری و استفاده از ماشین آلات کشاورزی نامناسب، همگی فاکتورهای اساسی

برای تبدیل خاک مرغوب و قابل کشت به خاک شور یا غیرقابل کشت (مرده) می باشند. با توجه به این موضوع، یکی از مواردی که می تواند از پدیده ی بیابان زایی (Desertification) و از بین رفتن مرغوبیت خاک جلوگیری کند، انتخاب و استفاده از ماشین آلات کشاورزی متناسب با خاک مزرعه یا باغ می باشد.

ماشین های خاکورزی عموماً از مهم ترین ادوات کشاورزی هستند که می توانند بر روی کیفیت خاک مزارع تاثیرگذار بوده و خاک مزرعه را به شکل قابل توجهی تغییر داده و بر مرغوبیت آن بیفزایند و یا از آن بکاهند. این ادوات کشاورزی که در کشور ایران و برخی نقاط دیگر جهان به صورت یک ارف و نه یک عمل علمی مورد استفاده قرار می گیرند شامل گاواهن برگردان دار (Moldboard plow) می باشد. شایان ذکر است که این نوع گاواهن از اولین ادوات کشاورزی مدرن می باشد که حدود ۱۶۰ سال پیش تکنولوژی آن از کشورهای اروپایی به کشور ایران وارد شد و

بدون در نظر گرفتن این موضوع که آیا این ماشین با خاک های مزارع و باغات این کشور سازگار و متناسب است یا خیر مورد استفاده قرار گرفت. طراحی این گاواهن در نوع و زمان خود بسیار پیشرفته و قابل تحسین است. اشاره می شود که، یکنواختی و سرعت کار آن در مقایسه با گاواهن ایرانی در مزارع کشاورزی بسیار مطلوب بوده، اما کارکرد آن در مزارعی که هزاران سال تا عمق حدود ۱۰۰-۱۵۰ میلیمتر با ادوات بسیار ساده و ابتدایی خاکورزی می شده اند چندان مطلوب نبوده است، زیرا عمق کارکرد گاواهن برگردان دار حدود ۱۵۰-۴۰۶ میلیمتر می باشد و باعث آوردن خاک نامرغوب و شور زیرین به سطح خاک شده و تکرار این عمل کارآمدی زمین را در مزارعی که با آب نامرغوب آبیاری می شده- اند در طولانی مدت کاهش داده و مرغوبیت خاک کاهش می یابد. بنابراین استفاده از ماشین آلات متناسب با خاک مزرعه نیازمند مطالعات تخصصی بیشتر و شاید نیاز به طراحی ماشین آلات بروز و مناسب را با خود

به همراه داشته باشد.

گفتنی است که برخی از ماشین آلات خاکورزی می توانند در مبارزه با پدیده ی بیابان زایی و شور شدن خاک نقش موثری داشته باشند که یکی از این موارد گاواهن چیزل (Chisel) می باشد. این ماشین با ایجاد خراش های عمیق در مزارع و باغاتی که با آب نامرغوب آبیاری می شوند باعث ایجاد یک زهکش خوب جهت عبور آب شور به بخش های زیرین خاک شده و از ماندن و تجمع آب شور در سطح خاک و اطراف ریشه جلوگیری می کند. لازم به ذکر است که ایستادن و تجمع آب شور در سطح خاک باعث تبخیر آب شده و نمک های آن باقی می ماند که به مرور زمان خاک شور شده و کیفیت آن کاهش می یابد که عدم کنترل آن پدیده ی بیابان زایی را به دنبال خواهد داشت. همچنین از آوردن خاک شور زیر به سطح جلوگیری می کند. بدیهی است که شور شدن سطح خاک تا عمق کاشت، جوانه زنی بذر را در زراعت به تاخیر انداخته و یا غیر ممکن می سازد.



نویسنده: اشکان فارسی (مکانیزاسیون)

استفاده از برخی ماشین آلات خاکورزی و

ماشین آلات کاشت مانند پشته سازها و ردیفکار ها و ایجاد برخی تغییرات در ساختمان و کارکرد آن ها می‌تواند نقش موثری را در مبارزه با شوری خاک داشته باشد، هرچند که در برخی موارد ممکن است بازدهی مزارع اندکی کاهش یابد، اما با در نظر گرفتن فاکتور اساسی بستر کشت (خاک)، از این موضوع می‌توان تا حدی چشم پوشی نمود. در برخی از موارد این عمل باعث اصلاح و از بین رفتن شوری خاک شده که در کشورهای توسعه یافته از جمله آمریکا و استرالیا بسیار مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج مثبت و موفقیت آمیزی در استفاده مجدد از خاک‌های شور به دنبال داشته که مفهوم جدید کشاورزی شورزیست را با خود به همراه آورده است. بدین ترتیب در برخی موارد کشت ردیفی

#### منابع:

روش به کارگیری آن ها در مزارع یکی از مهم ترین فاکتورهای اساسی در مبارزه با شور شدن خاک می‌باشد که باتوجه به وضعیت اخیر مزارع کشاورزی کشور امر غیر قابل اجتناب است. استفاده از روش‌های علمی به جای روش های ارفی امر ضروری بوده و اصلاح خاک‌های شور با استفاده از ماشین آلات کشاورزی باید هر چه سریع تر در دستور کار قرار گیرد.

در هر صورت دانش فنی به روز و استفادهی کاربردی از آن در طراحی ماشین آلات کشاورزی مناسب و متناسب با خاک‌های ایران و درنظر گرفتن شرایط جویی و آب و هوایی از وظایفی است که دانشجویان، متخصصان و نوآوران صنعت کشاورزی برعهده دارند و تفکر در این زمینه شایسته و موثر خواهد بود.

#### نتیجه گیری:

استفاده از ماشین آلات کشاورزی مناسب و

#### منابع:

اسمیدما، لمبرت/ رای کرافت، دیوید/ مترجم: عزیزاده، امین/زه‌کشی اراضی (طرح و برنامه‌ریزی سیستمهای زه‌کشی در کشاورزی)/ انتشارات دانشگاه فردوسی/ چاپ پنجم/ ۱۳۸۲.

رحیمی، ابوبکر/ رضایی، وفا/ اصول و آبیاری عمومی/ چاپ اول/ انتشارات علم کشاورزی ایران/ ۱۳۸۷.

کافی، محمد/ صالحی، معصومه/ عشقی‌زاده، حمیدرضا/ کشاورزی شورزیست: راهبردهای مدیریت گیاه، آب و خاک/ چاپ اول/ انتشارات دانشگاه فردوسی/ ۱۳۹۴.

هاشمی، اصفهانی اسماعیل و همکاران/ ترویج باغبانی نوین و کارشناسی باغبانی/ چاپ اول/ انتشارات سپهر/ ۱۳۸۹.

م.ر، آشنمن/ جی، پوری/ مترجم: میرانصاری مه‌ابادی، محمدرضا/ خاکشناسی/ چاپ اول/ انتشارات دانشگاه شاهد/ ۱۳۸۸.

منصوری راد، داود/ تراکتور و ماشین های کشاورزی/ چاپ پانزدهم/ انتشارات دانشگاه بوعلی سینا/ ۱۳۸۷.

Seanz, Carmen, and cooperatives, Agro-industrial utilization of Cactus pear, FAO Publication, 2013.



## تکنولوژی تولید قند

به لحاظ منبع انرژی شکر یکی از مواد غذایی است که انرژی زیادی دارد. شکر در هر ۱۰۰ گرم ۴۰۰ کیلو کالری انرژی دارد. ریشه لغوی شکر از ساکارا گرفته شده است.

نگاهی اجمالی به فرآیند تولید شکر:

۱. کاشت، داشت و برداشت: در مزرعه و به وسیله ی مهندسین کشاورزی انجام می‌شود.

۲. تحویل چغندر قند به کارخانه: کامیون‌های چغندر قند را روی یک سطح شیبدار یا جک هیدرولیکی تخلیه می کنند؛ این چغندرها روی نوار نقاله ریخته شده و به سمت عیارسنجی می‌رود. در مرحله‌ی عیارسنجی درجه‌ی بریکس و بل آن اندازه‌گیری می‌شود همچنین درجه‌ی خلوص آن اندازه‌گیری خواهد شد.

۳. نگهداری در سیلو: نگهداری چغندر قند در

#### چغندر قند می‌شود.

۶. تهیه‌ی خلال چغندر: خلال‌های چغندر با استفاده از دستگاه‌هایی به نام اسلایسر انجام می‌شود که چغندر را به خلال تبدیل می‌کند. عمل خلال کردن با استفاده از دستگاه‌های عمودی و افقی انجام می‌شود.

۷. استخراج قند از خلال (دیفیوژن): آب دیفیوژن دمای ۷۵ درجه ی سلسیوس را دارد، که از بالا وارد دیفیوژن می‌شود و با خلال‌ها مخلوط می‌شود. شربت دیفیوژن از پایین تخلیه شده که درجه ی بریکس آن به ۱۳-۱۶ می‌رسد. مواد تفاله‌های تر از بالا خارج شده و سپس تفاله‌ها آب گیری می‌شود. آب استخراج شده از این مرحله آب پرس است که مجددا پایین‌تر از آب دیفیوژن وارد دیفیوژر می‌شود.

کارخانه در سیلو های روباز انجام می‌شود. روی چغندرها شیر آهک می پاشند تا از تنفس چغندر و فساد آن جلوگیری شود.

۴. انتقال چغندرقند به محل فرآیند: انتقال چقندر قند به کانال‌ها با استفاده از روش هیدرودینامیکی انجام می‌شود. در محل کانال‌ها دستگاه فیدر یا تغذیه کننده وجود دارد که این دستگاه دارای پرره‌هایی است که میزان حرکت چغندرقند در واحد زمان را کنترل می‌کند.

یکی از نکات مهم دیگر در فرآیند انتقال، سنگ گیری است که باید از دستگاه های سنگ گیر استفاده شود. قسمت دیگر این مرحله علف گیر است که جنگال های لاستیکی در خلاف جهت آب، علف‌ها را جدا می‌کند و از جریان خارج می‌کند.

#### چغندر قند می‌شود.



نکته مهم آن است که خلال‌ها را قبل از ورود به دیفیوژر پیش گرم می‌کنند تا مراحل بعد از خروج قند بهتر اتفاق بیافتد.

۸. خشک کردن تفاله (پالپ): در این مرحله تفاله وارد دستگاه‌هایی می‌شود که آن را خشک می‌کند و تبدیل به تفاله خشک می‌شود.

۹. تصفیه‌ی شربت خام: شربت خروجی از دستگاه دیفیوژر شربت خاکستری است که مواد جامد غیرقندی هم در آن وجود دارد که این مواد باید تصفیه و استخراج شوند.

الف) آهک زنی اولیه به شربت خام.

ب) زدن شیر آهک به شربت.

ج) زدن گاز کربنیک به شربت که کربوناتسیون نام دارد.



#### نویسنده: امیر حسین جعفری (صنایع غذایی)

۵. شستشوی چغندر: شستشوی چغندر با استفاده از دستگاه استوانه‌ایی با بازوهای چرخان استفاده می‌شود. این دستگاه حالت ارتعاشی دارد، در این دستگاه تمام چغندرها در معرض فشار آب قرار می‌گیرند. در نهایت در قسمت انتهای شستشو از آب حاوی کلر استفاده می‌شود که باعث ضد عفونی شدن

#### منابع:

د) صاف کردن شربت.

ه) سولفیتاسیون یا زدن گاز گوگرد به شربت با هدف شفاف سازی.

۱۰. تغلیظ شربت (اوپراسیون): منظور از این مرحله تبخیر شربت رقیق و غلیظ تر کردن آن است.

۱۲. طباحی یا کرسیتالیزاسیون: این فرآیند در سه مرحله انجام می‌شود: مرحله اول ورود شربت به دیگ‌های پخت و مرحله دوم اضافه نمودن پودر شکر و شوک به شربت و مرحله آخر و محصول آن شکر قرمز است و به پساب مرحله آخر ملاس گفته می‌شود.

#### منابع:

بازدید از کارخانه قند هفشجان

## نگهدارنده‌ی مواد غذایی

همه محصولات غذایی به جز آنهایی که در باغ و آشپزخانه تهیه می‌شوند، دارای مواد نگهدارنده هستند. هر تولیدکننده‌ای به مواد غذایی در زمان فرآوری آن محصول، مواد نگهدارنده می‌افزاید. هدف کلی این است که از رشد میکروب، کپک و ... در نتیجه فساد غذا در طی مسیر حمل و نقل جلوگیری شود. غذا برای حفظ بقا مهم است، بنابراین حفظ مواد غذایی یکی از قدیمی‌ترین فناوری‌های مورد استفاده انسان است تا از فساد آن جلوگیری کند.

روش‌ها و ابزارهای مختلف برای این منظور یافت شده و بهبود یافته است. جوشاندن، انجماد و نگهداری در یخچال، پاستوریزه کردن، کم آب کردن، ترشی اندود کردن برخی از روشهای سنتی هستند. شکر، نمک معدنی و نمک نیز اغلب به عنوان نگهدارنده‌های غذا مصرف می‌شوند. تابش هسته‌ای نیز به عنوان نگهدارنده‌های مواد غذایی بکار می‌روند. تکنیک‌های بهبود یافته بسته‌بندی مثل بسته‌بندی خلا و بسته‌بندی‌های هیپوباریک

(فشار کمتر از نرمال) نیز به عنوان نگهدارنده‌های مواد غذایی بکار برده می‌شوند.

حفظ مواد غذایی اساسا برای سه دلیل انجام می‌شود:

حفظ خواص طبیعی غذا، حفظ ویژگی‌های ظاهری غذا و افزایش ارزش غذایی برای ذخیره‌سازی آن نگهدارنده‌های طبیعی غذا.

در دسته‌بندی نگهدارنده‌های طبیعی غذا نمک، شکر، الکل، سرکه و ... در این دسته قرار می‌گیرند. این مواد نگهدارنده‌های قدیمی (سنتی) غذا هستند که در خانه نیز برای تهیه ترشی، مربا و آبمیوه و ... نیز بکار می‌روند. همچنین انجماد، جوشاندن، دودی کردن، نمک سود کردن از راه‌های طبیعی نگهداری مواد غذایی محسوب می‌شوند.

پودر قهوه و سوپ برای نگهداری خشک و در جای سرد و خشک نگهداری می‌شوند. در این بخش نگهدارنده‌های غذاهای شامل مرکبات مانند: اسید سیتریک و آسکوربیک اسید، آنزیم‌ها روی آنها کار می‌کنند و با ایجاد



نویسنده: احمد یوسفوند (صنایع غذایی)

اختلال در متابولیسم آنها، نگهداری صورت می‌گیرد.

شکر و نمک اولین نگهدارنده‌های طبیعی غذا هستند که به طور بسیار موثری رشد مایع باکتری‌ها را در غذا حفظ می‌کنند. برای حفظ گوشت و ماهی، نمک هنوز به عنوان یک نگهدارنده طبیعی غذا بکار گرفته می‌شود.

نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی:

نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی نیز برای مدتی مورد استفاده قرار گرفته است. آنها به نظر بهترین و موثرترین برای عمر طولانی‌تر هستند.

نمونه‌هایی از نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی عبارتند از:

بنزوات‌ها (مانند: بنزوات سدیم، اسید بنزواتیک)

نیتريت‌ها (مانند: نیتريت سدیم)

سولفیت‌ها (مانند: دی اسید گوگرد)

سوربات‌ها (مانند: سوربات سدیم، سوربات پتاسیم)

آنتی اکسیدان‌ها نیز از نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی هستند که به عنوان جاذب رادیکال آزاد عمل می‌کند. در این دسته نگهدارنده‌ها، ویتامین C، هیدروکسی آیزول بوتیلدار شده (BHA)، مهارکننده‌های رشد باکتری مانند: نیتريت سدیم، دی اکسید سولفور و اسید بنزواتیک در غذا می‌آیند.

بر خلاف نگهدارنده‌های طبیعی مواد غذایی، برخی از نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی مضر هستند. مانند دی‌اکسید گوگرد و نیتريت‌ها. دی‌اکسید گوگرد باعث تحریک لوله‌های تنفسی برونش و نیتريت سرطان‌زا است.

نگهدارنده‌های مصنوعی:

نگهدارنده‌های مصنوعی، مواد شیمیایی هستند که رشد باکتری‌ها، فساد و تغییر رنگ غذا را متوقف می‌کنند. مواد نگهدارنده مصنوعی می‌توانند به مواد غذایی افزوده و یا بر روی مواد غذایی اسپری شوند.

انواع نگهدارنده‌های مصنوعی غذا:

۱. عامل‌های ضد میکروبی: در این دسته بنزوات‌ها، سدیم بنزوات، سوربات‌ها، و نیتريت‌ها قرار می‌گیرند.

۲. آنتی اکسیدان‌ها: این دسته شامل سولفیت‌ها، ویتامین E، ویتامین C و هیدروکسی تولوئن بوتیل‌ده شده (BHT) عامل کیلیت‌کننده: این دسته حاوی دی سدیم اتیلن دی آمین تترااستیک اسید (EDTA)،

پلی فسفات‌ها، و سیتریک اسید می‌باشند.

نگهدارنده‌های غذایی مضر:

اگر چه افزودن مواد نگهدارنده غذایی برای حفظ تازگی مواد غذایی و جلوگیری از رشد باکتری‌ها استفاده می‌شود؛ اما هنوز مواد نگهدارنده‌های خاصی وجود دارند که اگر بیش از حد مجاز استفاده شوند، مضر هستند.

برخی از مواد غذایی که مضر هستند:

بنزوات‌ها:

این گروه از مواد نگهدارنده مواد غذایی در روسیه به علت نقش آنها در ایجاد آلرژی، آسم و خارش پوست ممنوع است. طی بررسی‌ها باعث آسیب مغزی هم می‌شود. این مواد نگهدارنده در آبمیوه‌ها، چای و قهوه استفاده می‌شود.

بوتیلات‌ها:

این دسته از نگهدارنده‌های شیمیایی مواد غذایی انتظار می‌رود که باعث افزایش فشار خون و بالا رفتن سطح کلسترول می‌شوند. این می‌تواند روی عملکرد کلیه و کیفیت زندگی تاثیر بگذارد. این‌ها می‌توانند در کره‌های گیاهی و حیوانی و روغن‌ها یافت شوند.

BHA (هیدروکسی آنیسول بوتیل‌ده شده):

انتظار می‌رود که BHA عامل موثر بیماری سرطان باشد و منجر به بیماری سرطان شود. این نگهدارنده غذایی برای محافظت از سوسیس‌های خوک، گوشت خوک تازه، چیپس سیب زمینی، چای فوری، مخلوط‌های کیک و در بسیاری دیگر از مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منابع:

میرزایی، حمید/ هادی‌پور، جعفر/ شیمی مواد غذایی/ نشر دانشگاه آزاد اسلامی/ چاپ اول/ ۱۳۹۶.



## مسابقه حدس بزن، آشنا شو

مخاطبین و همراهان عزیز؛

نشریه علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم هکتیک در نظر دارد تا با برگزاری سری مسابقات معرفی دستگاه از شما همراهان دعوت به عمل بیاورد تا با مشارکت خود بتوانید در نگارش مقالات علمی و تخصصی نقش آفرین باشید. در همین راستا در هر شماره از نشریه قرار است تصویری از یک دستگاه دارای فناوری

نوین منتشر شود و شما همراه عزیز تا پیش از تاریخ نشر شماره بعدی فرصت دارید تا دستگاه را شناسایی کرده، کاربرد آن را تشخیص داده و نحوه عملکرد آن را شرح دهید؛ در نتیجه توضیحات اولین فردی که بتواند دستگاه را به صورت کامل شناسایی کند در شماره بعدی نشریه چاپ خواهد شد و ایشان به اعضای همکار نشریه خواهند پیوست. به همین ترتیب تصویر زیر نمایانگر یک دستگاه مربوط به یکی از سه رشته مهندسی کشاورزی شامل: مکانیزاسیون کشاورزی، مکانیک بیوسیستم و یا ماشین‌های صنایع غذایی می‌باشد.

شرکت کنندگان تا تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۰ فرصت دارند تا از طریق راه‌های ارتباطی نشریه، پاسخ صحیح را به صورت جامع ارسال کنند.

کانال تلگرام ما: @sku\_mb صفحه اینستاگرام ما: @sku\_mb



معرفی دستگاه خشک کن پاششی (Spray dryer)

نویسنده: محمد مهدی منزوی (صنایع غذایی)

خشک کردن و یا جداسازی آب در جهت حفظ مواد غذایی مختلف و محصولات کشاورزی، برای قرن‌ها است که در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر فرآیند خشک کردن، یکی از روش‌های عمده در نگهداری غذا و یک واحد عملیاتی مهم در صنایع غذایی است. هدف اصلی از خشک کردن مواد غذایی، کاهش سطح آب و به حداقل رساندن آن در جهت کاهش فساد میکروبی و در نتیجه افزایش ماندگاری محصول می‌باشد علاوه بر افزایش در ثبات، این فرآیند سبب می‌شود وزن و حجم ماده غذایی کاهش قابل توجهی داشته و هزینه‌هایی همچون بسته‌بندی، حمل و نقل، ذخیره سازی و توزیع مواد غذایی کاهش یابد.

خشک کن پاششی معمولا برای تولید محصولات پودری شکل از موادی چون شیر، قهوه، چای، تخم مرغ، پروتئین آب پنیر، عصاره میوه‌ها و سبزی‌ها به کار می‌رود. در طول سال‌های اخیر، نیاز به کاهش وزن و حجم مواد غذایی، باعث پیشرفت‌های قابل توجهی در طراحی خشک کن‌های پاششی گردیده است. این خشک کن‌ها با افزایش نسبت سطح به حجم ذرات مایع، سبب افزایش انتقال جرم و حرارت در طول فرآیند می‌شوند.

مکانیزم اسپرس درایر:

در خشک کن‌های پاششی، خوراک به حالت مایع و بوسیله یک پمپ به درون نازل منتقل شده و به صورت قطرات ریزی درون محفظه خشک کن پخش می‌گردد. از سوی دیگر هوای گرم در داخل محفظه توزیع می‌گردد. تماس قطرات ریز مایع با هوای گرم منجر به انتقال جرم و حرارت میان آن دو و در نتیجه تبخیر سریع رطوبت موجود در خوراک می‌گردد. باید به این نکته نیز توجه داشت که، علی‌رغم دمای بسیار بالای محفظه خشک کننده، ذرات اسپری شده به واسطه‌ی از دست دادن رطوبت، در دمای بسیار پایین‌تری و برای زمان بسیار کوتاهی باقی می‌مانند. از این رو این روش خشک کردن اساسا به عنوان خشک کردن دمای پایین نیز شناخته می‌شود. پودر حاصل به همراه هوای گرم به درون یک سیکلون مکیده شده و در آنجا توسط نیروی جانب مرکز از یکدیگر جدا می‌شوند. در آخرین مرحله، پودر تولیدی از پائین و هوا از بالای سیکلون خارج می‌شود. همچنین از قطعات و سیستم‌های جانبی دیگر چون فن‌ها و سیستم سرمایشی در جهت افزایش راندمان فرآیند استفاده می‌شود.

فرایند خشک کردن با اسپری عمدتا شامل پنج مرحله می‌باشد:

تغلیظ: محتوای اسپری عموما قبل از عرضه به

اسپری خشک کن، تا حد ممکن تغلیظ می‌شود.

ریزسازی (Atomization): مرحله ذره سازی یا اسپری کردن، ایجاد شرایط مطلوب برای تبخیر و تبدیل به یک محصول خشک شده با ویژگی‌های مورد نظر است.

خشک شدن قطرات: رطوبت در طی دو مرحله از روی قطرات تبخیر می‌گردد، در طول مرحله اول، رطوبت کافی روی قطره برای جایگزینی مایع تبخیر شده از سطح وجود دارد و تبخیر با یک سرعت نسبتا ثابتی صورت می‌گیرد. مرحله دوم زمانی آغاز می‌شود که دیگر رطوبت به اندازه کافی در سطح قطره برای حفظ شرایط اشباع وجود ندارد، باعث تشکیل پوسته خشک در سطح می‌گردد.

جداسازی: از سیکلون‌ها ( جدا کننده با مکانیسم گریز از مرکز)، فیلترهای کیسه‌ای، و رسوب الکترواستاتیک در مرحله جداسازی نهایی استفاده می‌شود.

منابع:

معینی، سهراب/ جهانبین، کامبیز/ معینی، سهراب/ اصول نگهداری مواد غذایی/ انتشارات دانشگاه تهران/ ۱۳۹۲.

Valentas, K. J., Rotstein, E. and Singh, R. P. 1997. Handbook of food engineering practice.





## کار آفرین باش (ایستگاه اول)

### مصاحبه با آقای حسین محمدی (مخترع و کار آفرین)

#### مصاحبه گر: زهرا احمدی (مکانیک بیوسیستم)

سلام. حال شما خوبه؟ مصاحبه امروز من با شما در مورد اختراع ماشین برداشت لوبیا شماست. لطفا خودتون رو معرفی کنید و سوابق تحصیلی و کاری تان رو برامون بگید. الان مشغول به چه کاری هستید؟

- سلام خیلی ممنون حسین محمدی دهقانی هستم فارغ التحصیل کارشناسی رشته مهندسی ماشین آلات کشاورزی و کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک گرایش طراحی کاربردی از دانشگاه شهرکرد و مدیر عامل شرکت ققنوس زرین نشان، سرطراح شرکت نارنج و نیروی فنی شرکت بهار تاراز بیتا و در حال حاضر هم مشغول گذروندن سربازی در مجتمع صنایع دانش بنیان امام حسین هستم.

می خوام قبل از هر چیزی ازتون بپرسم که فکر و ایده این کار از کجا شروع شد؟ شخص دیگه ای هم تو این راه کمکتون کرد؟

- ایده اصلی این کار از اونجایی به ذهن من رسید که پدرم کشاورز هستن و کشت لوبیا

انجام میدادن و وقتی که من می دیدم همه کار کشت لوبیا مکانیزه انجام میشه و فقط برداشت محصول هست که به صورت دستی انجام می شود سعی کردم برای راحت انجام شدن این کار دستگاهی طراحی کنم و بسازم. به همین دلیل بود که به رشته مکانیک ماشین آلات کشاورزی علاقه مند شدم و برای ساختن این دستگاه پدرم و دوستانی که در ادامه کار برای ساختن دستگاه همراه بودن بسیار کمک کردن.

در مورد کارکرد دستگاهتون برامون توضیح بدید. دستگاه شما چه مزیتی نسبت به دستگاه های معمولی داره؟

- در مورد این دستگاه این توضیح اجمالی رو میتونم بهتون بدم که نمونه ای از این نوع دستگاه که با این مکانیزم ها باشه تا به حال ساخته نشده و مزیتی که نسبت به دستگاه های مشابه دارد و معمولا بعضی از آنها برای برداشت بادام زمینی استفاده میشه اینه که هزینه ساخت بسیار پایینی داره و

نشریه علمی دانشجویی مهندسی مکانیک بیوسیستم هکتیک

میکتم بقیه انجام ندن این بود که به صورت انفرادی کار رو پیش میبردم و به جایی که این نتیجه رسیدم که کار انفرادی نمیتونه جوابگو باشه یا حداقل اینه که کار زمان بیشتری طول میکشه. بله ناامید هم شدم در تست های اولیه که گرفتم شاید خیلی امید داشتم که این تست های اولیه جواب بده ولی خب نشد یعنی چند سال پی درپی من این کار رو انجام دادم تا تمام مشکلات دستگاه برطرف شد ولی اون اوایل که از تست هارو گرفتم یه جایی شد که خیلی ناامید شدم و خواستم که کار رو رها کنم ولی خب خانواده، همسرم و دوستانی که همراهم بودن خیلی بهم امید دادن که میشه همچین کاری رو کرد و خداروشکر هم شد.

تو مسیر ثبت اختراعتون شخص یا سازمانی به شما کمک کرد؟ دانشگاه چطور؟

- برای ثبت اختراع مرکز رشد پارک علم و فناوری خیلی کمک کرد نه اینکه کار رو برام انجام بده ولی مسیر رو بهم نشون داد و به قولی ماهیگیری یادم داد که بتونم اون کار رو انجام بدم و تو یه سری از جاهایی برای ثبت اختراع یا حتی برای مشورت و کار کردن بر روی دستگاه، اساتید دانشکده کشاورزی گروه بیوسیستم از جمله دکتر رستمی و دکتر حسین زاده خیلی بهم کمک کردن که همینجا ازشون تشکر میکنم.

شما تونستید اختراعتون رو تجاری کنید، درسته؟ در موردش برامون توضیح بدید. برای تجاری کردن اختراعتون و هزینه هاش آیا موسسه خصوصی یا دولتی حمایتتون کرد؟ از موقعیتی که الان دارید راضی هستید؟

- نمونه تجاری سازی آماده اس ولی خب

پاییز ۹۹ شماره ۲

به دلیل اینکه تو چندسال اخیر خشکسالی بوده یا یخورده بازار آهن آلات نوسان داشته، نشده اون برنامه ای که برای تولید انبوه داشتیم رو اجرا کنیم و اینکه تو ایران قانون کپی رایت وجود نداره به خاطر همین باید اسپانسر پیدا بشه که اینقدر قوی باشه که با سری اولی که تولید میکنه کل بازار رو بتونه اشباع کنه که بقیه رقبا نتونن کپی کنن ولی خب تا حالا همچین اسپانسری پیدا نشده که بتونه تو تیراژ بالا این کار رو انجام بده. بله از موقعیتی که الان دارم فعلا راضی هستم و ف به شدت در صدد پیدا کردن یه اسپانسر قوی برای تولید انبوه هستم.

خیلی از دانشجویها ایده های ناب دارن اما یا انگیزه شروع ندارن یا اصلا نمیدونن از کجا شروع کنن شما چطوری راهنماییشون می کنید؟



بهم دادن و حمایت کردن و همچنین از رئیس مرکز رشد آقای مهندس اعرابی که خیلی کمک کردن هم تشکر میکنم. میتونم به کسانی که دارن این مصاحبه رو میخوانن یه پیشنهادی داشته باشم اینکه هیچوقت از ایده ای که دارید نترسید فکر نکنید ایده ای که شما دارید شاید خنده دار یا انجام نشدنیه و اگر خواستید کاری انجام بدید حتما یه تیم خوب داشته باشید چون خیلی میتونه بهتون کمک کنه.

برای شروع کردن از مرکز رشد دانشگاه یا مرکز رشد پارک علم و فناوری کمک بگیرید. به عنوان حرف آخر چه پیشنهاد یا توصیه ای برای ما دارید؟

- اول از همه از خانواده و همسرم تشکر میکنم که تو این راه به من کمک کردن و به من امید دادن همچنین از اساتید گروه بیوسیستم مخصوصا دکتر حسین زاده و دکتر رستمی که هم تو کارای تئوری و هم کارای عملی کمک کردن و ایده های خیلی خوبی

## توضیحات کوتاه درباره‌ی طراحی و صفحه آرایی این شماره:

با در نظر داشتن این مهم که اصلی‌ترین مسئله‌ای که منجر به تداوم چاپ و توسعه‌ی نشریه‌ی علمی دانشجویی هکتیک خواهد شد، شما مخاطبین و همراهان عزیز ما هستید و همچنین ارج نهادن به مخاطب اساسی‌ترین مسئولیت ما است، بنابراین در طراحی و صفحه آرایی این شماره از نشریه، سعی بر آن بوده تا نهایت خلاقیت و نوآوری به کارگرفته شود، تا رفاه شما خواننده‌ی عزیز را به ارمغان بیاوریم.

از آن جهت که موضوع بسیار مهم حفاظت از محیط زیست و تلاش در جلوگیری از مصرف بی‌رویه کاغذ که منجر به قطع درختان خواهد شد دارای اهمیت بی‌وصف می‌باشد؛ سیاستگذاری‌های نشریه بر این اساس طرح ریزی شد، تا از به روزترین فناوری چاپ و نشر الکترونیکی مقالات علمی و متناسب با استانداردهای بین‌المللی، در جهت ارائه‌ی این شماره از نشریه به شما مخاطب عزیز استفاده شود؛ بنابراین سلامت بینایی و رفاه حال شما خواننده‌ی عزیز در طراحی این شماره مد نظر قرار گرفته، و رنگ پس زمینه‌ی متون به رنگ تیره با ترکیب ۱۰ درصد رنگ سفید انتخاب شده است، تا هنگام مطالعه‌ی متون به وسیله‌ی انواع تلفن‌های هوشمند و کامپیوترهای همراه، نور پس زمینه سفید موجب آسیب رسیدن به شبکیه‌ی چشم شما مخاطب عزیز نشود.

شایان ذکر است که مطالعه‌ی متون نیازمند صرف وقت می‌باشد، و ما نیز همانند شما به این موضوع مهم به خوبی آگاه هستیم که رنگ سفید پس زمینه میزان مصرف انرژی الکتریکی را افزایش خواهد داد، و در طولانی مدت منجر به آسیب رسیدن به باتری وسایل الکترونیکی شما دنبال کننده‌ی ارجمند خواهد شد، بنابراین با استفاده از رنگ پس زمینه‌ی تیره این رفاه برای شما مخاطب ما فراهم شده است، تا نه تنها مصرف انرژی الکتریکی را کاهش دهیم، بلکه از آسیب رسیدن به باتری وسایل الکترونیکی شما جلوگیری به عمل آوریم. امید است که تلاش ما حفظ محیط زیست و در پی آن رفاه حال شما خواننده‌ی عزیز را به دنبال داشته باشد.



راه های ارتباط با نشریه از طریق کانال تلگرام و اینستگرام ما فراهم می‌باشد، نظرات خود را با ما در میان بگذارید:

صفحه اینستگرام ما: @sku\_mb



کانال تلگرام ما: @sku\_mb

