

# اُیاز

کیفیتی به بزرگی یک راز

INFO@OYAZ.COM WWW.OYAZ.IR OYAZ.TEXTILE



کارخانه: تهران، قرچک، کمربندای جنوبی، شهرک صنعتی قرچک، بلوار صنعت، خیابان پیشرفت ۲

دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان احمد قصر، کوچه نهم پلاک ۲





# شرکت خوشرنگ

بافت، رنگرزی و تکمیل پارچه

دوزدوزانی



تهران، بازار بزرگ، بازار خیاطها، پلاک ۳

تلفن: ۵۵۶۱۶۶۹۵ - ۵۵۶۲۸۸۸۷ (۰۲۱)

[Khoshrang-co.com](http://Khoshrang-co.com)

[khoshrang.co.ltd](https://www.khoshrang.co.ltd)





شرکت اشتورک هلند، بزرگترین و معتبرترین نام در صنعت چاپ پارچه

Stork technology

[www.spgprints.com](http://www.spgprints.com)

مانا شگرد پایا

نماینده‌گی شرکت اشتورک در ایران

تلفن: ۴۴۸۲۷۳۸۰-۴۴۸۲۸۸۵۶-۴۴۸۲۸۷۶۳

موبایل: ۰۹۱۲۳۰۶۰۸۰۰

ایمیل: [info@maanaaco.com](mailto:info@maanaaco.com)



# HINZA CHEMICAL

## شرکت تولیدی و صنعتی هینزا شیمی

[www.hinzachemical.com](http://www.hinzachemical.com)



### محصولات تولیدی شرکت هینزا شیمی :

- تولید کننده روغن های اسپین فینیش با تکنولوژی روز دنیا برای خطوط BCF و CF
- تولید کننده انواع روغن و آنتی استاتیک مخصوص ریسندگی اکریلیک
- تولید کننده انواع نرمکن های سیلیکونی، کاتیونیک، نانویونیک و هیدروفیل
- تولید کننده انواع آنتی استاتیک مخصوص تولید الیاف پلی استر
- تولید کننده روغن بافت جهت استفاده در ماشین های گردباف
- تولید کننده انواع ضدکف های سیلیکونی، الکلی و روغنی
- تولید کننده انواع شوینده و صابون مورد استفاده در رنگریزی
- تولید کننده رزین های هموپلیمر و کوپلیمر وینیل استات، کوپلیمرهای آکریلیک و کوپلیمرهای استایرن آکریلات



# TRANSTEX

shargh textile.co



## سیستم انتقال اتوماتیک مواد

- |   |  |
|---|--|
| <b>مزایای بکارگیری سیستم :</b>          | <b>موارد بکارگیری سیستم انتقال</b>                             |
| ■ عدم آسیب دیدگی مواد در حین روند تولید | ■ انتقال مواد از فیتیشر تا رینگ                                |
| ■ افزایش بازده تولید                    | ■ انتقال نخ از بوبین پیچ به لاکتی و دولتا تاب                  |
| ■ حذف گاری ، سید و دیگر وسایل حمل       | ■ انتقال نخ از سالن تولید به سالن بسته بندی و انبار            |
| ■ حذف لیفتراک                           | ■ جابجایی لباس و پارچه در سالن های دوزندگی و پوشاک             |
| ■ افزایش کیفیت محصولات تولیدی           | ■ انتقال نخ POY و BCF  |
| ■ تعدیل نیروی تولید                     | ■ و کلیه نقاطی که مواد در حین روند تولید نیاز به جابجایی دارند |



## دستگاه تمیز کننده ته بوبین فلایر

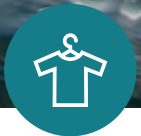
نیمچه نخ باقیمانده روی بوبین های فلایر، قابل استفاده مجدد در پروسه ی ریسندگی است. بدین منظور، از بوبین تمیز کننده های دستی یا اتوماتیک، استفاده می شود. این دستگاه ها، نیمچه نخ را از روی بوبین ها باز و آن را به ایاف کاملاً باز شده تبدیل می کند که قابل استفاده مجدد در پروسه ریسندگی است.

[www.trans-textile.com](http://www.trans-textile.com)

۰۵۱۳۷۶۵۷۱۶۱-۰۵۱۳۷۶۲۴۱۲۸

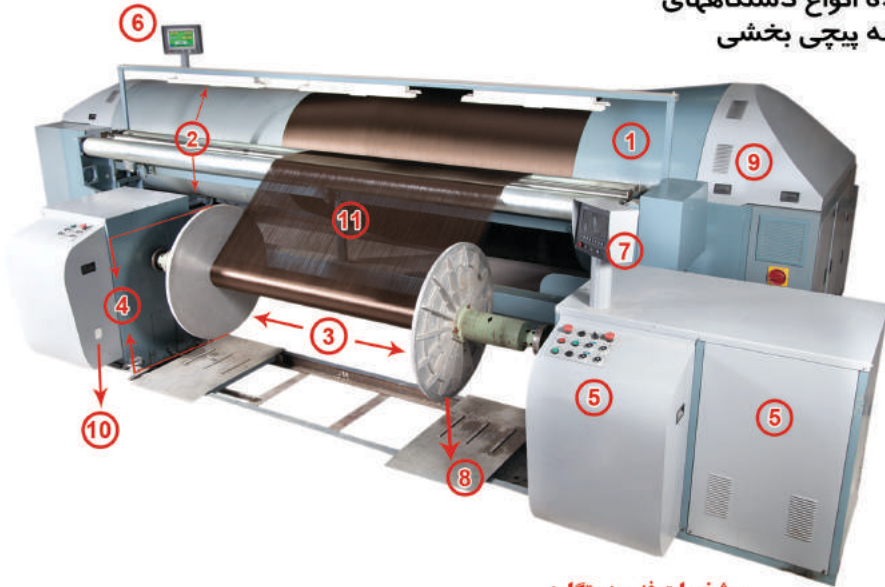
۰۹۱۵۵۱۵۵۶۳۴

کیفیت ، تفاوت آفرین است !



FASCINATING TEXTILE MACHINERY  
[www.brueckner-textile.com](http://www.brueckner-textile.com)

 **BRÜCKNER**



**مشخصات فنی دستگاه:**

- 1 < شیب ثابت ۷/۵ تا ۱۲ درجه با طول ۱۶۰۰mm
- 2 < قطر بمبو ۱۰۰۰mm
- 3 < عرض کاردهی ۲۲۰۰، ۲۶۰۰، ۲۸۰۰، ۳۰۰۰، ۳۴۰۰، ۳۶۰۰، ۳۸۰۰، ۴۰۰۰mm
- 4 < قطر بیم (نورد چله) ۸۰۰، ۱۰۰۰، ۱۲۵۰mm
- 5 < توان موتورها، موتور بمبو ۷/۵kw، موتور برگردان ۱۱kw، ۱۸kw، ۲۲kw
- 6، 7 < مانیتورهای لمسی رنگی با قابلیت های برنامه نویسی
- 8 < مجهز به جک چله برای بالا و پایین گذاشتن بیم چله
- 9 < سیستم ترمز دیسکی پنوماتیک با سیستم خنک کننده هنگام برگردان
- 10 < چشم الکترونیک
- 11 < اصلاح پارگی نخ در هنگام برگردان
- 12 < قفسه تمام اتوماتیک با تنظیم فشار مرکزی از روی صفحه HMI
- 13 < شانه چپ و راست تمام اتوماتیک



WWW.JAVANYCO.COM <http://javanibrothersco.blogfa.com>

javanibrothers@gmail.com

**MADE IN IRAN**



# نساچی

## صنعت پوشاک

ماشین آلات و صنایع وابسته  
شانزدهمین نمایشگاه بین المللی

# SITEX 2024

16<sup>th</sup> International Exhibition Of  
TEXTILE INDUSTRY

۱۴ تا ۱۷ تیرماه ۱۴۰۳ ساعت ۱۴ تا ۲۲  
برگزار کننده: روشا رفداد نقش جهان ۰۹۱۳۰۲۴۹۷۷۹



اصفهان، کمربندی شرق، زوب روی منطقه  
روشن دشت نمایشگاه بین المللی اصفهان

ISFAHAN INTERNATIONAL  
EXHIBITION CENTER  
4-7 JULY 2024 4-10pm  
www.isfahansitex.ir  
info@roshaexpo.com

linkedin & Facebook: roshaexpo  
Instagram: @roshaexpo





# گروه پژوهشی تحقیقات راهبردی نساجی و پوشاک حصان (س)

[hastexrc@yahoo.com](mailto:hastexrc@yahoo.com)

۰۲۱-۶۶۷۶۲۲۷۵



# Textile Machinery Association of Iran

www.prosperoustextile.com

## اصحاب امتیاز و مدیر مسوول /

امین مفتاحی

## اقائم مقام مدیر مسوول /

کامیار نوروز خانی

## اسر دبیر /

سمیه علی بخشی

## اکمیته فنی /

رضا الهوردی، محمدرضا خجسته، رامین خواجوی، علیرضا حائری، عباس شریفیان، علی اکبر مرآتی، میررضا طاهری اطاقسرا، محمد اسماعیل یزدانشناس

## اهیات تحریریه /

حامد حاجی میرزابابا، محمد احسان مومنی هروی، علیرضادشتی، لیلاسمیع، آیداخلف خانی، فریبا احمدپور، سمیه علی بخشی، علی صفوی، حمیده نجارزاده، سیاوش دیانت دوست، مهشادسادات کاشف صابری، علی نظری، سمیرا وطن دوست، لیدا سادات زگردی

## اسرویس خبر و گزارش /

نیلوفر ادیب، آتوسا ایزدی پارسا، فرزانه باطنی، هاجر دولتی، روزین شجاعی، سمیه علی بخشی، تینا حامد، آزاده مرادآبادی، نیلوفر ایرانپور مبارکه، آیدا منافی

## امدیر اجرایی /

علی شریفیان، فرهاد شریفیان

## امدیر مالی /

فاطمه علی بخشی

## اوپر استار /

علیرضا صفوی

## اوپر استار انگلیسی /

مهشاد سادات کاشف صابری

## اگرافیسٹ /

سید مهدی احتشام حسینی، مرتضی حق محمدی

## ارسانه /

یاسر شهسواری

## اسایت /

مریم علی بخشی، محمد فایقی

## اعکاس /

محمد جواد فلاح

## اهمکاران این شماره /

سجاد توکلی، زهرا رهنمایی، رضا زمانی، سارا زمانی، لیلی بابایی، فاطمه اسدی، نرگس شراهی، نگار احمدبیگی، رویا حسین زاده، هانیه محمدی

## الیتوگرافی و چاپ /

افرنگ /

تهران، میدان بهارستان، ۰۲۱۳۳۹۰۴۹۶۰

## اننشانی /

خیابان انقلاب، خیابان رازی، خیابان شیرزاد، پلاک ۷، واحد ۱

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۷۶۲۲۷۵ - صندوق پستی: ۱۶۴-۱۵۶۵۵

نشانی اینترنتی: [www.nasajimovafagh.com](http://www.nasajimovafagh.com)

پست الکترونیکی: [info@nasajimovafagh.com](mailto:info@nasajimovafagh.com)

### PROSPEROUS TEXTILE JOURNAL



۱۹

### PROSPEROUS TEXTILE JOURNAL



۲۱



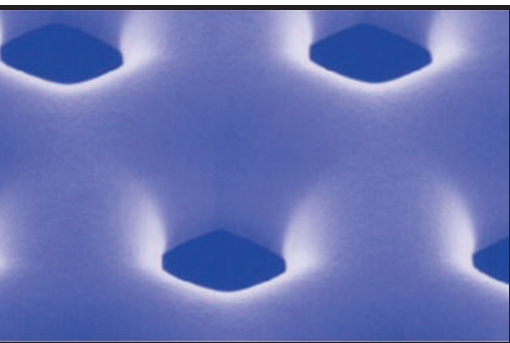
۱۳



۲۱



۲۳



۴۳

- ۱۲ ..... سرمقاله
- ۱۳ ..... صنایع ریسندگی الیاف کوتاه در مسیر خودکفایی است
- ۱۵ ..... ITM2024 موفق برگزار شد
- ۲۰ ..... گزارش تصویری ITM2024
- ۲۴ ..... رکوردشکنی ITM2024 با بیش از ۶۶,۰۰۰ بازدیدکننده
- ۲۶ ..... فشارسنج های هوا و کاربرد آن در صنعت ریسندگی
- ۴۴ ..... طرح های ترام دار در چاپ روتاری اشتورک

## سرمفاله

جریان واردات سال به سال شکلی متفاوت می‌گیرد و عده‌ای نیز در این میان نان سفره‌های بزرگ خود را بر می‌دارند. از یک سو، واردات پارچه و نخ که از سال‌های قبل وجود داشته و علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های داخلی، تلاش می‌نماید تا نیاز بازار کشور را برطرف نماید و گاهی نیز برای مدیریت قیمت، امری ضروری می‌گردد؛ همچنین بر اساس شنیده‌ها گاهی اوقات نیز بازی تعرف‌ها است که کالای دارای تولید داخل را از شرق و غرب کشور با عنوانی دیگر وارد می‌نماید و نظم بازار را به هم می‌زند.

برخی دیگر کالای نیمه‌کاره وارد می‌نمایند و بعد با استفاده از یک کارگاه کوچک و اندک سرمایه و دستگاهی تولید محصول نهایی را راه اندازی نموده و به نوعی دیگر در حوزه واردات نقش آفرین هستند. از همه این روش‌ها تلخ‌تر واردات ماشین‌آلات است که در دو قالب ماشین‌آلات مستعمل و ماشین‌آلات نو در بازار نساجی کشور نمود دارد. هرچند که مدتی است از تخصیص ارز به واردات ماشین‌آلات ممانعت شده و موضوع حمایت از ساخت داخل توسط دستگاه‌های ذیربط جدی گرفته شده است، اما هنوز عدم اعلام قیمت واقعی محصول و همچنین تعویض پلاک ماشین‌آلات دست دوم برای تغییر سال ساخت آنها از رایج‌ترین روش‌هایی است که به صورت ناصواب سرمایه‌های کشور را به باد می‌دهد.

در این بین استفاده از تجربه افراد متخصص در بخش کارشناسی پیش‌فاکتورهای کارخانجات و همچنین بکارگیری این افراد و شرکت‌های فنی به عنوان ناظر قراردادهای واردات می‌تواند در بومی‌سازی دانش فنی و همچنین راه‌اندازی خطوط تولید کمک شایانی را نماید.

بر همین اساس انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان ماشین‌آلات و قطعات صنایع نساجی ایران به عنوان یک انجمن دانش‌بنیان و تخصصی آمادگی خود را برای مشارکت در طرح ساماندهی واردات ماشین‌آلات نساجی و پوشاک در کشور اعلام می‌دارد و با کمال میل علاقمند است در این بخش در کنار وزارت صنعت، معدن و تجارت و همچنین معاونت علمی نهاد ریاست جمهوری در حوزه حمایت از صنعت ساخت داخل و همچنین کمک به تولیدکنندگان داخلی برای راه‌اندازی خطوط تولید و بومی‌سازی دانش فنی در حد توان به ایفای نقش بپردازد؛ کاری که تاکنون نیز در چند پروژه محدود تجربه شده و نتایج ارزشمندی را نیز داشته است.

ومن... التوفیق  
مدیرمسئول

## صنایع ریسندگی الیاف کوتاه در مسیر خودکفایی است

مهندس علیرضا حائری

عضو هیأت مدیره جامعه متخصصین نساجی ایران  
و عضو هیأت مدیره خانه صنعت و معدن استان تهران



در ادامه این مقاله نگاهی اجمالی به وضعیت فعلی صنایع ریسندگی پنبه و چشم انداز آن تا سال ۱۴۰۴ خواهیم داشت.

### وضعیت فعلی:

در حال حاضر ظرفیت اسمی صنایع ریسندگی الیاف کوتاه بالغ بر حدود ۴۱۰ هزار تن انواع نخ، اعم از نخ‌های صد در صد پنبه و مخلوط با الیاف پلی استر و ویسکوز و نخ‌های اسپان، در سال است که در مجموع با راندمانی در حدود ۷۰ درصد به کار ادامه داده و عملاً سالیانه در حدود ۲۹۰ هزار تن تولیدات این صنعت گزارش شده است.

از مجموع ۴۱۰ هزار تن ظرفیت کل صنایع ریسندگی، در حدود ۱۳۰ هزار تن از انواع نخ‌های شانه شده در سیستم ریسندگی رینگ بوده و ۸۰ هزار تن هم نخ کارد شده در همین سیستم ریسندگی از نوع رینگ است.

ظرفیت اسمی ریسندگی در سیستم اپن اند بالغ بر حدود ۱۶۰ هزار تن در سال و ۴۰ هزار تن هم ظرفیت اسمی تولید انواع نخ در سیستم ریسندگی جت برآورد شده است.

بر اساس هدف‌گذاری انجام شده در برنامه راهبردی توسعه صنعتی کشور که توسط وزارت صمت و در سال ۱۳۹۴ رونمایی گردید، باید تا سال ۱۴۰۴ صادرات صنایع نساجی و پوشاک به رقم سالیانه ۳ میلیارد دلار برسد که سهم صنعت پوشاک از این رقم بالغ بر یک میلیارد دلار است و فعلاً تا رسیدن به این هدف راه‌درازی در پیش است. در حال حاضر صادرات صنعت نساجی و پوشاک کمتر از ۲۵ درصد این پیش‌بینی و صادرات پوشاک با تمام حمایت‌ها کمتر از ۱۰ درصد آن گزارش شده است. بر طبق همین سند قرار است که تا سال آینده ایران سومین قدرت منطقه در صنعت نساجی و پوشاک باشد که این هدف هم فعلاً محقق نخواهد شد.

از دیگر پیش‌بینی‌های این برنامه، افزایش تولیدات صنایع ریسندگی الیاف کوتاه (ظرفیت نصب شده و یا تولید اسمی) به مقدار ۵۰۰ هزار تن در سال است که به نظر می‌رسد تا رسیدن به این هدف راه‌زیادی باقی نمانده باشد، هر چند که کشت و تامین پنبه به عنوان مهم‌ترین ماده اولیه مورد نیاز، همپای توسعه این صنعت رشد نکرده و همچنان نیاز به واردات ۵۰ درصد پنبه مورد نیاز احساس می‌گردد.

ریسندگی و ۸۰ درصد برای رشته ریسندگی شانه، به ترتیب تولیدات عملی مجموع و خط شانه به ارقام ۳۵۰ هزارتن و ۱۳۲ هزار تن در سال خواهد رسید که نه تنها نیاز کشور را به طور کامل تامین خواهد نمود، بلکه با مازاد تولید در این رشته صنعتی نیز روبرو خواهیم بود که امکان ارزآوری برای این صنعت را نیز فراهم خواهد نمود.

در بین طرح‌های ایجاد و توسعه‌دهنده این صنعت تا سال ۱۴۰۴، خط تولید این اند ۲۷ هزار تن در سال، رینگ کارد شده ۱۱ هزار تن و ریسندگی جت هم ۱۵ هزار تن به ظرفیت‌های خود خواهند افزود.

خوشبختانه دفتر صنایع نساجی و پوشاک وزارت صمت نیز با درک صحیح از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده و پایش مرتب وضعیت تولید، اقدامات و سیاست‌های مناسبی را در سال جاری برای حمایت از این صنایع، تولید ملی و اشتغال موجود اتخاذ نموده است که امیدواریم با مساعدت سایر مراکز ذی‌صلاح و تصمیم‌گیر، شاهد شکوفایی هرچه بیشتر این رشته صنعتی در کشور و منطقه باشیم.

چنانچه راندمان کاری سیستم ریسندگی شانه را در حدود ۸۰ درصد فرض نماییم، تولید انواع نخ‌های تولید شده در این سیستم بالغ بر حدود ۱۰۵ هزار تن در سال خواهد بود.

#### طرح‌های ایجاد و توسعه‌دهنده:

ظرفیت طرح‌های تولیدی سیستم ریسندگی الیاف کوتاه که تا سال ۱۴۰۴ به بهره‌برداری خواهد رسید، در ۲۷ واحد ریسندگی اعم از طرح‌های ایجاد و توسعه‌دهنده بالغ بر حدود ۸۸ هزار تن در سال تخمین زده شده است که در این صورت جمع ظرفیت ماشین‌آلات نصب شده ریسندگی در کشور به حدود ۵۰۰ هزار تن در سال خواهد رسید که مطابق با هدف تعیین شده خواهد بود.

در بین طرح‌های در دست اجرا، در حدود ۳۵ هزار تن خط تولید سیستم رینگ شانه برآورد شده است که در این صورت ظرفیت نهایی نصب شده سیستم رینگ شانه را به حدود ۱۶۵ هزار تن در سال خواهد رساند. با فرض راندمان کاری ۷۰ درصد برای کل صنعت



## ITM2024 موفق برگزار شد.

گفتگوی اختصاصی نساجی موفق با غرفه گذاران حاضر در ITM2024  
تهیه و تنظیم: سمیه علی‌بخشی، روزین شجاعی



دکتر هارالد وبر، مدیرعامل انجمن ماشین‌سازی آلمان (VDMA) به گفتگو با نساجی موفق پرداخت و گفت: «در نمایشگاه ITM امسال شرکت‌های زیادی از کشور آلمان حضور داشتند که بیشتر آنها از اعضای انجمن VDMA هستند. خیلی از این شرکت‌ها به صورت مستقیم و تعدادی هم از طریق نماینده‌های خود در این نمایشگاه شرکت کردند. کشور ترکیه از اهمیت بالایی در صنعت ماشین‌آلات نساجی آلمان برخوردار است و دومین مقصد بزرگ صادرات و همچنین پلی بین اروپا و آسیا به شمار می‌رود.»



رجینا بروکنر، مدیر مجموعه ماشین‌سازی بروکنر، ضمن خوشامدگویی به شرکت‌کنندگان نمایشگاه ITM2024 اظهار داشت: «ترکیه و کشورهای همسایه آن برای ما از اهمیت بالایی برخوردارند و ما مشتریان متعددی در منطقه داریم. در این رویداد علاوه بر ارائه ماشین‌آلات و فناوری‌های تکمیل، ما از محصولات دیجیتال خود نیز رونمایی کردیم تا به مشتریان در زمینه کنترل مصرف انرژی کمک کنیم. صنعت نساجی اکنون در آغاز دوره دیجیتالی شدن قرار دارد و به نظر ما مهمترین کار این است تا برای هر تغییر در آینده آماده باشیم. مشتریان بروکنر همواره تلاش کرده‌اند تا منعطف و در برابر هر تغییر به دنبال پاسخ مناسب باشند. در پاسخ این اعتماد آن‌ها، ما اکسپرتکس را به منظور مدیریت بهتر فرآیندهای دیجیتال معرفی کردیم و از آنجایی که معتقدیم ماشین خوب بدون فناوری مناسب معنی ندارد، خوشحالیم که در این نمایشگاه توانستیم محصولاتی با جدیدترین فناوری‌های حوزه دیجیتال را عرضه کنیم.»



در حاشیه این رویداد ۵ روزه علیرضا نوری، مدیرعامل شرکت جهان اروم ایاز در گفتگو با مجله بین‌المللی نساجی موفق بیان داشت: «نمایشگاه امسال پربار است و اکثر شرکت‌های اروپایی در آن حضور یافته‌اند و بسیاری از فعالان صنعت نساجی از شهرهای مختلف ایران نیز در این رویداد شرکت نموده‌اند. امیدوارم در پی این نمایشگاه شاهد خرید ماشین‌آلات نو باشیم تا تکنولوژی روز دنیا وارد کشور شود و امکان رقابت‌پذیری محصولات نساجی ایران در دنیا افزایش یابد.»

آشپزخانه‌های قدیمی و مستهلک بوده که هزینه چاپ را بالا می‌برد. آشپزخانه‌های رنگرزی تولید شده در شرکت فیماست باعث کاهش هزینه تولید و میزان مصرف رنگ می‌شود.»

ژوزف شوتزنبگر، مسئول بخش ایران و تولیدکننده ماشین‌آلات شابلون سازی اشتورک، به همراه آرش یكدانه، مدیرعامل شرکت ماناشگرد پایا، در معرفی محصولات عرضه شده در نمایشگاه اینچنین گفتند: «شرکت اشتورک در نمایشگاه امسال ماشین چاپ دیجیتال خود به نام جاسمین را به نمایش گذاشت. این دستگاه با رنگ پیگمنت کاری کند که باعث می‌شود پس از اتمام کار نیازی به فیکس و شستشو نداشته باشد و به این ترتیب پارچه با هزینه بسیار پایین‌تری آماده می‌شود. شرکت اشتورک در زمینه چاپ همچنین ماشین‌آلات شابلون‌سازی و لیزر مستقیم را تولید می‌کند.» ژوزف شوتزنبگر در ادامه به استقبال بازار ایران از محصولات این شرکت اشاره نمود و گفت: «اشتورک تعداد قابل توجهی ماشین‌آلات در ایران به فروش رسانده و امیدواریم که بتوانیم با کمک دوستان و شرایی که برای بازار ایران ایجاد شده است بیش از پیش در توسعه این صنعت سهیم باشیم.» یكدانه نیز در این باره افزود: «برنامه بعدی ما بهبود ارائه سرویس به بازارهای ایران است که به دلیل محدودیت‌های ایجاد شده دچار مشکل شده بود. اما در حال حاضر مشتریان ایرانی ما قادرند از طریق شرکت اشتورک ترکیه و کارشناسانی که دوره دیده‌اند برای سرویس ماشین‌آلات بهره‌برند. امکانات ایجاد شده در ماشین‌آلات دیجیتال شرکت اشتورک در کلاس‌های متفاوت کیفیتی و قیمتی است و متقاضیان می‌توانند از طریق مشاوره دستگاه مورد نیاز خود را انتخاب نمایند.»



علی همتی، عضو هیات مدیره اتحادیه تولید و صادرات نساجی و پوشاک ایران و مدیر کارخانه جهان اروم ایاز، در نخستین حضور این اتحادیه در ITM بیان کرد: «امسال اتحادیه با هدف آشنایی اعضا با تکنولوژی روز دنیا در صنعت نساجی و پوشاک برای اولین بار به عنوان غرفه‌گذار در نمایشگاه ITM حاضر شد. در این نمایشگاه که فضایی بالغ بر ۱۲۰ هزار متر مربع را شامل می‌شود، تعداد بیش از ۱۰۰۰ شرکت‌کننده از اقصی نقاط جهان به عنوان غرفه‌گذار و بازدیدکننده حضور داشتند. اتحادیه هم به منظور نزدیکی به صنعت روز دنیا در حوزه نساجی و پوشاک قدم به این نمایشگاه گذاشت تا بتواند در حوزه آموزش و تبادل فناوری، خصوصاً با کشور ترکیه، تعامل داشته باشد. امیدوارم با تداوم این نمایشگاه‌ها بتوانیم تفاهم‌نامه‌های خوبی با اتحادیه‌ها و تولیدکنندگان حوزه نساجی به امضا برسانیم.»



اریکو پاوز، مدیر شرکت کورینو، به معرفی تازه‌ترین محصول این شرکت پرداخت و گفت: «امسال در ITM2024 از دستگاه جدید پود صافکن رونمایی کردیم. مدل جدید این دستگاه ویژگی نوآورانه‌ای دارد



مانورو لئونو، مدیرعامل شرکت فیماست، در گفتگو با نساجی موفق بیان داشت: «همکاری شرکت فیماست ایتالیا با شرکت ماناشگرد پایا برای فعالیت در بازار ایران از اتفاقات خوبی است که در نمایشگاه ITM رخ داد. یکی از مشکلاتی که کارخانه‌های چاپ تخت یا روتاری با آن مواجه‌اند، عدم وجود آشپزخانه رنگ یا داشتن



و اظهار داشت: «شرکت ما همواره در نمایشگاه‌های بین‌المللی حضور فعال دارد و می‌تواند با توجه به محصولات دانش‌بنیانی که دارد پتانسیل صادراتی کشور را ارتقا دهد. اولین محصول حاضر در این نمایشگاه لیزر سوزن دستگاه گردیاف است که اگر در دستگاه سوزن شکسته باشد آن را تشخیص داده و دستگاه را متوقف و به این ترتیب از تولید ضایعات جلوگیری می‌کند. دستگاه بعدی مانیتورینگ آنلاین ماشین‌آلات نساجی است که تمامی اتفاقات را به صورت گزارش آنلاین مدیریتی در اختیار کاربر قرار می‌دهد. محصول بعدی یکی از دستگاه‌های نوآورانه بر اساس فناوری روز دنیا است که از طریق تکنولوژی پردازش تصویر می‌تواند پارچه را در حین بافت رصد نماید و هرگونه اشکالی که در پارچه باشد را گزارش دهد تا دستگاه را متوقف گردد.»



مجید امینی، رئیس هیات مدیره شرکت نگین کیمیا و نماینده شرکت دنگه، در گفتگو با مجله بین‌المللی نساجی موفق بیان داشت: «شرکت نگین کیمیا تولیدکننده مواد شیمیایی و نماینده انحصاری شرکت دنگه در ایران است. شرکت دنگه تولیدکننده مواد اولیه بوده که توسط ما مستقماً به ایران فروش دارد. با توجه به وضعیت کنونی بازار نیاز است که هر شرکت به طور اختصاصی وارد یک زمینه شود. شرکت ما نیز همواره در تلاش بوده تا در قسمت مواد شیمیایی با تخصص بیشتری وارد شود و بتواند خدمات بهتری را به این صنعت ارائه دهد.» ایشان در ادامه از برگزاری این رویداد ابراز خرسندی نمود و گفت: «نمایشگاه‌های نساجی ترکیه همواره از سطح کیفی بالایی برخوردارند و خصوصاً ایرانیان، هم به لحاظ کوتاهی مسافت و هم عدم نیاز به روادید، به سادگی می‌توانند فناوری‌های روز دنیا را در ترکیه از نزدیک مشاهده کنند. امید می‌رود

که از طریق آن می‌توان تصحیح قرارگیری نخ پود را به صورت اتوماتیک انجام داد. به این منظور ۲ عدد دوربین در قسمت‌های پایینی دستگاه تعبیه شده است که از دخالت اپراتور در فرآیند و ایجاد اختلالات جلوگیری می‌کند و این امر منجر به تولید پارچه با کیفیت بالا می‌گردد.»

امیررضا افشاری مدیرعامل شرکت نندکس در ادامه این گفتگو بیان داشت: «در نمایشگاه ITM2024 ترکیه، میزبان بازدیدکنندگان در غرفه کورینو، تولیدکننده ماشین‌آلات تکمیل نساجی هستیم که در این نمایشگاه از دستگاه جدید پود صافکن این شرکت رونمایی کردند. در همین غرفه کارخانه لفر ایتالیا نیز حضور دارد که از تولیدکنندگان مطرح دستگاه خار، تیغ، برس و کامپکت است و در زمینه بافت پارچه نیز با ماشین‌آلات گرد باف شرکت یونیتکس ساخت سنگاپور در خدمت شما هستیم.»



در ادامه این گفتگو لاری فونتانا از شرکت لفر از شروع خوب نمایشگاه ITM2024 ابراز رضایت نمود و اظهار کرد: «در این رویداد ماشین‌آلات تکمیل لفر از جمله ماشین‌آلات تکمیل چرم، کامپکت، شیرینگ، تکمیل مرطوب و خشک، تکمیل مرطوب با آمونیاک، ماشین‌های شستشو آزمایشی و ماشین‌های شستشو بر پایه حلال را به نمایش گذاشتیم و امیدواریم علاقمندان ایرانی به ماشین‌آلات لفر را در این رویداد ببینیم.»



میشم جواهری پور، مدیرعامل گروه صنعتی بازگانی آراز، به اهمیت حضور در رویدادهای بین‌المللی اشاره نمود



با گفتگو با سرتاک بیلدیز، تکنسین شرکت بنکس، ایشان به حوزه فعالیت این شرکت اشاره نمود و بیان داشت: «بنکس یک شرکت با سابقه فعالیت ۴۶ سال در حوزه تکمیل و رنگریزی است که در این نمایشگاه جدیدترین دستگاه خشک‌کننده پد تولید شده در بنکس را به نمایش گذاشتیم. در این دستگاه نحوه قرارگیری غلنک‌ها به صورتی است که میزان برداشت ماده تا ۳۰ درصد افزایش یافته و از آنجا که در این دستگاه امکان خشک کردن پارچه هم وجود دارد که به نسبت انواع مشابه موجب کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد. بنکس همچنین تا سال آینده دستگاه‌های مکش و اسپری جدیدی را نیز به بازار عرضه خواهد کرد.»



سعید غفوری، نماینده شرکت رونبان، به معرفی این شرکت پرداخت و گفت: «شرکت رونبان واقع

با تبادل هر چه بیشتر شاهد پیشرفت صنعت نساجی در کشور باشیم.»

امینی در ادامه به معرفی دیگر شرکت‌های همکار با این مجموعه پرداخت و گفت: «شرکت ما نماینده انحصاری سه شرکت ماشین‌سازی پولوویا، بنکس و سرتکس است. دو شرکت بنکس و سرتکس اکنون در زمینه ماشین‌آلات عرض باز فعالیت چشمگیری دارند و پولوویا در ۶ سال اخیر ماشین‌آلات جدیدی در زمینه شستشو ارائه داده است که برای بازار ایران بسیار مناسب هستند. از مشکلاتی که تولیدکنندگان در ایران با آن مواجه‌اند کمبود آب و نیاز بالای محصولات در مرحله شستشو به آب است.

این شرکت با ساخت دستگاه‌های اختصاصی شستشو مداوم که قبل و بعد از عملیات رنگریزی می‌توان از آن‌ها استفاده کرد میزان مصرف آب را تا ۵۰ درصد و سرعت شستشو را به مقدار قابل توجهی افزایش داده است. این دستگاه جهت شستشو پارچه گردباف پس از رنگریزی توسط جت نیز کاربرد دارد. با کاهش حجم آب مصرف شده، این دستگاه قادر است تا ظرفیت تولید را تا حداقل ۴۰ درصد افزایش دهد. از دیگر مزایای این دستگاه به نسبت شستشو در جت، کاهش پزدهی پارچه به علت اعمال تنش کمتر به پارچه در حین شستشو است.» ایشان به معرفی حوزه فعالیت شرکت سرتکس پرداخت و گفت: «این شرکت به طور تخصصی ماشین‌آلات کامپکت را طراحی و عرضه می‌کند.

یکی از محصولات جدید این مجموعه، که به ویژه برای تولیدکنندگان کش و پارچه‌های عرض کم مناسب است، دارای دو قالب در ورودی دستگاه است و موجب افزایش ۲ برابری تولید می‌گردد. این قالب‌ها پارچه را به صورت موازی وارد دستگاه می‌کنند و از طرف دیگر دستگاه تکنسین پارچه را بر روی سینی‌های جمع‌کننده خروجی دریافت و برای مراحل بعدی آماده می‌کند. از دیگر تولیدات سرتکس دستگاه رطوبت‌زن است. این دستگاه قادر به بازگردانی رطوبت بازیافتی از دست رفته پارچه در طی فرآوری است که میزان رطوبت در قسمت کنترل‌گر قابل تنظیم خواهد بود به طوری که می‌توان همان مقدار اولیه رطوبت را به پارچه بازگرداند.»

شاپور نوحی، نماینده شرکت ماشین سازی تی‌ای، به معرفی ماشین‌آلات این شرکت پرداخت و گفت: «شرکت ماشین سازی تی‌ای تولیدکننده ماشین‌آلات تاکن یک یا چند مرحله‌ای، کنترل کیفیت و لبه دوزی پارچه بوده که در نمایشگاه ITM امسال، تعدادی از این ماشین‌آلات را ارائه می‌دهد. دستگاه تاکن ۱ مرحله‌ای قابلیت اجرای عملیات تا چهار مرحله را نیز دارد و می‌تواند پارچه را به صورت طاقه یا رول تا کند تا برای وزن کشی، اندازه‌گیری مترژ و نصب لیبل آماده شود. یکی دیگر از دستگاه‌های ما، دستگاه کنترل کیفیت است که این دستگاه ضمن کنترل کیفی پارچه‌ها، تنش آن‌ها را نیز توسط سروو موتورهای تعبیه شده در دستگاه صفر می‌کند. دستگاه بعدی کنار دوز پرده است. حاشیه پرده‌ها اغلب نیاز به برش و نواردوزی دارد که توسط این دستگاه انجام می‌شود. از دیگر دستاوردهای این شرکت می‌توان به صادرات ماشین‌آلات به اکراین، چین و آلمان اشاره کرد.»

در کشور چین، تولیدکننده ماشین‌آلات تکمیل پارچه است. این شرکت ماشین‌آلات تکمیل مربوط به دستگاه‌های خار، براش، پولیش، تیغ و استنتر را برای مصارف گوناگون مانند پتو، پارچه مبلی، پارچه‌های پرزدار و صنعت فرش ارائه می‌دهد. شرکت ما مشتریان زیادی از کشور ایران از جمله کارخانه‌های نوبافت شادیلون و جهان اروم ایاز داشته است. در نمایشگاه ITM امسال شرکت رونیان دستگاه پالیشینگ خود را به معرض نمایش گذاشته است که علاوه بر تولید پارچه در صنعت فرش هم مورد استفاده قرار می‌گیرد.»

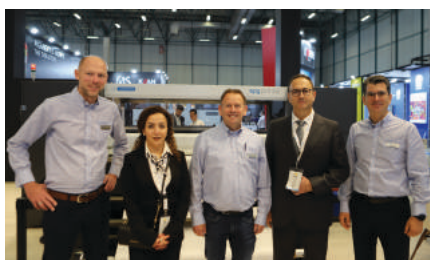
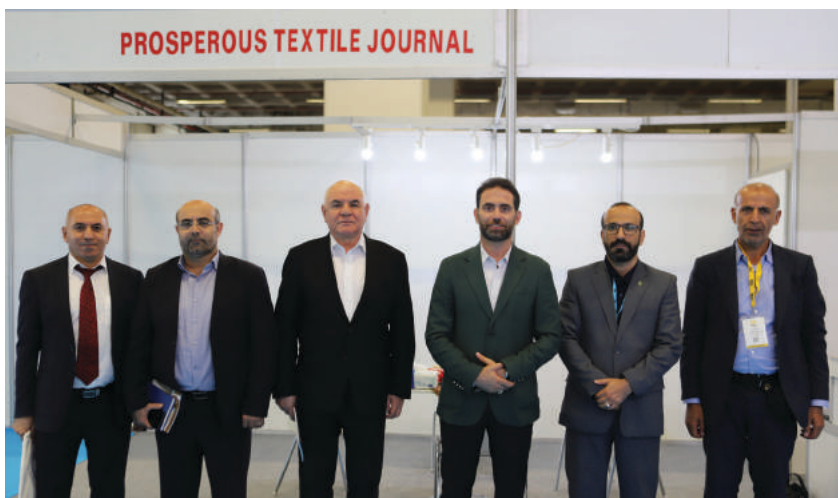


**ITM**  
**2024**  
İSTANBUL  
**4-8**  
**JUNE / HAZİRAN 2024**  
[www.itmexhibition.com](http://www.itmexhibition.com)



## گزارش تصویری ITM2024

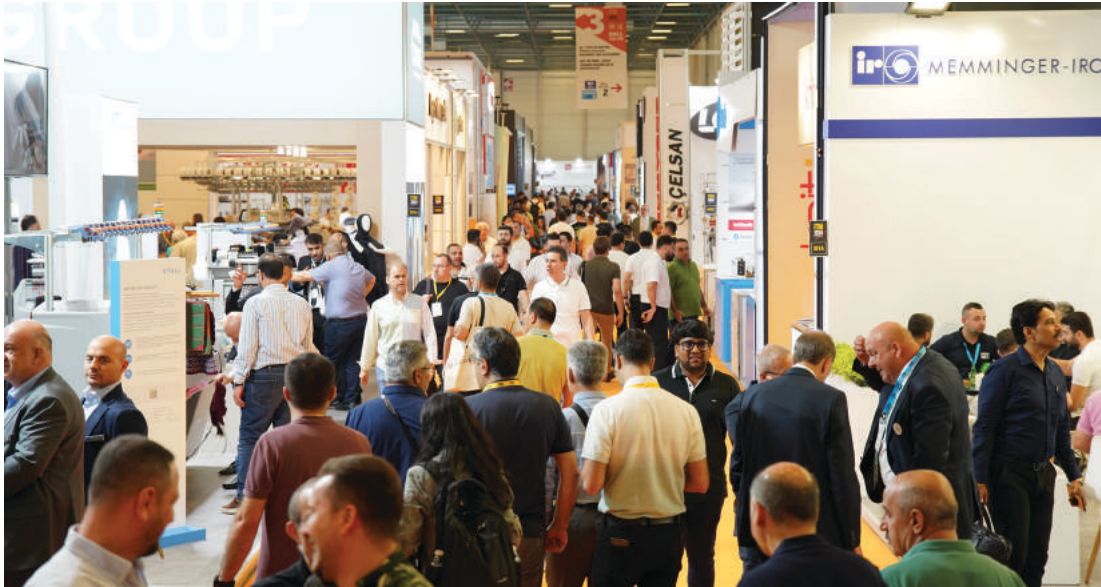
تهیه و تنظیم: لیداسادات زگردی











## رکوردشکنی ITM2024 با بیش از ۶۶،۰۰۰ بازدیدکننده

ترجمه و تنظیم: مهشاد سادات کاشف صابری

بود، خرداد ۱۴۰۳ در محل نمایشگاهی توپاک برگزار شد. نمایشگاه ITM2024 که در ۱۳ سالن در فضایی به مساحت ۱۲۰ هزار متر مربع برگزار شد، با تعداد غرفه داران و بازدیدکنندگان و همچنین فروش ماشین آلات، رکوردهای جدیدی را شکست. ۱۳۸۵ شرکت و نماینده‌های آن‌ها از ۷۱ کشور جهان در نمایشگاه ITM2024 شرکت نمودند که از تعداد ۶۶۲۰۰ نفر از ۹۹ کشور، ۴۵ درصد از خارج و ۵۵ درصد از داخل به بازدید از این نمایشگاه پرداختند.

### تسهیل حضور شرکت‌کنندگان با حذف محدودیت صدور ویزا

ITM2024 به دلیل سهولت حمل و نقل به استانبول و عدم وجود مشکل در صدور ویزا، میزبان هزاران بازدیدکننده از سراسر جهان بود. کشورهای مبدأ بازدیدکنندگان به شرح زیر گزارش شد: افغانستان، آلبانی، الجزایر، آنگولا،

نمایشگاه ITM2024 با بازدیدکنندگان جهانی از ۹۹ کشور و حجم عظیم تجارت، در خرداد ۱۴۰۳ علاقمندان و فعالان صنعت نساجی را گرد هم آورد.

این رویداد که یکی از مهم‌ترین فرصت‌های رویارویی پیشتازان فناوری نساجی در سال 2024 به‌شمار می‌رود، با موفقیت چشمگیری به پایان رسید. ITM2024 با میزبانی ۶۶،۲۰۰ بازدیدکننده و سرمایه‌گذار حرفه‌ای از ۹۹ کشور مختلف، با فروش ماشین آلات و حجم تجارت میلیاردی یورو به مدت ۵ روز، سرزندگی را به صنعت نساجی بخشید.

نمایشگاه بین‌المللی ماشین‌آلات نساجی ITM2024 که با مشارکت شرکت Tü yap Tüm شرکت و Fuarclk Yapm و Teknik Fairs Inc و با همکاری انجمن صنعتگران ماشین‌آلات و لوازم نساجی ترکیه (TEMSAD) برنامه‌ریزی شده



خود را تقویت کردند و هم فرصت‌های تجاری جدیدی را ایجاد کردند. از روز اول نمایشگاه غرفه داران غرق در میان بازدیدکنندگان، شروع به فروش ماشین‌آلات و امضای همکاری‌های مهم نمودند. این محیط پویا نه تنها برای غرفه‌داران بلکه برای صنعت ماشین‌آلات نساجی که توفقی را تجربه کرده بود، نشاط زیادی ایجاد کرد. حجم بیش از ۱/۵ میلیارد یورو تجارت در این رویداد ۵ روزه، نقش مهمی در جهش اقتصادی صنعت نساجی داشت.

### آخرین نوآوری‌ها در فناوری‌های نساجی

نمایشگاه ITM2024 که امسال با شعار «آینده را کشف کنید» برگزار شد، با مشارکت صدها توسعه‌دهنده فناوری در این زمینه و بازدید سرمایه‌گذاران و هیئت‌های تجاری جهانی به یک جشن بزرگ در حوزه نساجی تبدیل شد. غرفه‌داران این فرصت را داشتند تا با آشنایی با آخرین فناوری‌ها و نوآوری‌های به نمایش گذاشته شده در طول نمایشگاه، تحولات این بخش را از نزدیک دنبال کنند.

صاحبان شرکت‌ها، مدیران، کارکنان و نمایندگان آن‌ها، فرصت داشتند تا شاهد آخرین نوآوری‌ها در هر زمینه نساجی از ریسندگی تا بافندگی، نخ تا چاپ دیجیتال، و تکمیل تا جین باشند و راهکارهای فعالان صنعت نساجی را در فناوری‌های نوآورانه، حفاظت از طبیعت و دیجیتالی‌سازی برای آینده‌ای پایدار کشف نمایند. صاحبان شرکت‌هایی که توانستند از کارشناسان در مورد فناوری‌هایی که در کارخانه‌های خود استفاده خواهند کرد اطلاعات کسب کنند، نقشه راه سرمایه‌گذاری‌های جدید خود را ترسیم کردند.

### درخواست غرفه برای ITM2026

بسیاری از مسئولان شرکت‌ها با بیان اینکه از روز اول نمایشگاه ITM2024 به نمودار فروش بسیار بالاتر از انتظارات خود دست یافته‌اند و میزبان بازدیدکنندگان از سراسر جهان بوده‌اند، برای نمایشگاه ITM2026 اقدام به رزرو غرفه نمودند. شرکت‌ها در طول نمایشگاه به غرفه‌های ثبت نام دایر در نمایشگاه رفتند و برای مشارکت در ITM2026 اقدام کردند.

ارمنستان، استرالیا، اتریش، آذربایجان، بحرین، بنگلادش، بلاروس، بلژیک، بوسنی و هرزگوین، برزیل، بلغارستان، بوركینافاسو، کانادا، چین، کلمبیا، جمهوری چک، جمهوری ترک قبرس شمالی، جمهوری ترک قبرس شمالی، دانمارک، مصر، استونی، ایتویپی، فنلاند، فرانسه، گرجستان، آلمان، یونان، گواتمالا، هندوراس، هنگ کنگ، مجارستان، ایسلند، هند، اندونزی، ایران، عراق، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، اردن، قزاقستان، کره، کوزوو، کویت، قرقیزستان، لتونی، لبنان، لیبیا، لیبی، لیتوانی، مقدونیه، مالزی، موریس، مکزیک، مولداوی، مغولستان، مونته نگرو، مراکش، هلند، نیجریه، عمان، پاکستان، پرو، لهستان، پرتغال، رومانی، روسیه، رواندا، عربستان سعودی، صربستان، سنگاپور، اسلواکی، اسلوانی، کره جنوبی، اسپانیا، سریلانکا، سودان، سوئد، سوئیس، سوریه، تایلند، تاجیکستان، تایلند، ترینیداد و توباگو، تونس، ترکمنستان، تووالو، ترکیه، اوکراین، امارات متحده عربی، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا، ازبکستان، ویتنام، یمن و زیمبابوه.

### رضایت بازدیدکنندگان از تنوع غرفه‌ها

برگزاری ITM2024 در استانبول با افزایش تنوع بازدیدکنندگان، محیطی ایده‌آل برای همکاری‌های جهانی فراهم نمود. در حالی که ترکیه به عنوان یک بازار مهم در صنعت نساجی شناخته شده است، این تنوع اهمیت استراتژیک نمایشگاه را بیشتر تقویت کرد. غرفه‌داران از ملاقات با مشتریان خود از کشورهایی که به ویژه به دلیل مشکلات ویزا نمی‌توانند به نمایشگاه‌های اروپا بروند، ابراز خرسندی کردند. بازدیدکنندگان و سرمایه‌گذاران حرفه‌ای از کشورهایی مانند سریلانکا، اروگوئه، پرو، ترینیداد و توباگو، رواندا، بوركینافاسو، موریس، مغولستان و تووالو بار دیگر جذابیت جهانی این نمایشگاه را به نمایش گذاشتند.

### فروش ماشین‌آلات و همکاری‌های جدید

نمایشگاه ITM2024 با گستره وسیعی از فرصت‌ها برای بازدیدکنندگان و غرفه‌داران، بار دیگر اهمیت خود را نشان داد. شرکت‌های حاضر در این نمایشگاه هم روابط تجاری موجود

## فشارسنج های هوا و کاربرد آن در صنعت ریسندهی کنترل یکنواختی فتیله

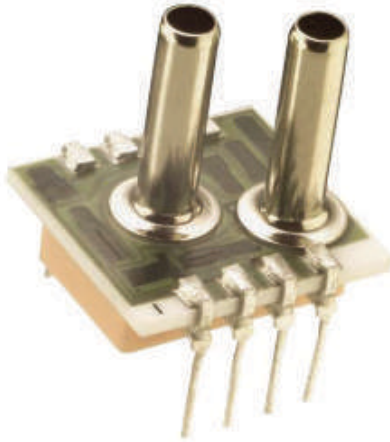
قاسم حیدری، کارشناسی ارشد تکنولوژی نساجی

کنترل فشار قبل و بعد از دیسک پری فیلتر	فیلترپلن
کنترل فشار فیلتر درام و دیسک پری فیلتر نسبت به هوای محیط	فیلترپلن
اعلان افت فشار بر اثر گرفتگی در کانال های انتقال ضایعات	فیلترپلن
کنترل حجم جریان هوا و مواد از مقدمات تا کاردینگ	حلاجی
کنترل تغذیه یکنواخت شوت فید جهت کنترل یکنواختی نمره فتیله	کاردینگ
اعلان خطای پر شدن مخزن جمع آوری ضایعات در پاساژ	پاساژ
کنترل عملیات مکش نویل	شانه
کنترل مکش خلا	اتوکلاو
کنترل مکش محفظه جمع آوری ضایعات پارگی نخ و الیاف شناور	رینگ
کنترل مکش محفظه جمع آوری ضایعات پارگی فلاپر و الیاف شناور	فلاپر
کنترل نمره فتیله خروجی پاساژ	پاساژ

سنسورهای فشار (pressure transducer) در اندازه‌گیری دمش هوای فشرده و مکش هوا در ماشین‌آلات صنعتی کاربرد فراوانی دارد. هوای فشرده جهت عملکرد جک‌های پنوماتیک، دمش‌های نظافتی و ایرجت‌های عملیاتی کاربرد دارد. از طرفی، با توجه به اینکه انتقال مواد در ماشین‌آلات صنعتی ریسندهی توسط کانال‌های هوا و سیستم شوت فید انجام می‌شود، جریان هوای مکشی نیز در این ماشین‌آلات کاربرد فراوانی دارد؛ این مواد می‌تواند شامل الیاف، پرز، ضایعات و خاک و غیره باشد. کنترل هوای فشرده دمشی و جریان هوای مکشی داخل کانال‌ها و محفظه‌ها توسط فشارسنج‌ها صورت می‌گیرد:

مکش	عملکرد پرشر
میکسر	کنترل فشار هوای داخل مخزن های الیاف شامل اعلان خالی شدن میکسر و فشار هوای بیش از حد در میکسر
حلاجی	درخواست مواد در ماشین های متوالی مثلا درخواست مواد میکسر از عدل بازکن اتوماتیک
فیلترپلن	استارت و توقف ماریپیچ کمپکتور
فیلترپلن	کنترل فشار قبل و بعد از فیلتر درام

سلول‌های اندازه‌گیری فشار شامل پیزومقاومتی و خازنی می‌باشند.



ماشین کشش آخرین مرحله از رسیدگی است که می‌تواند با برطرف کردن نوسانات نمره فتیله، ناپیکنواختی نمره فتیله را در آن اصلاح کند و یکنواختی نخ را بهبود بخشد. در این ماشین تعداد ۵ یا ۶ عدد فتیله کارد با نمره مشخص به قسمت کشش وارد شده و پس از اعمال کشش یک فتیله با نمره مطلوب حاصل می‌شود.

(نمره فتیله ورودی کارد \* تعداد فتیله) / نمره فتیله خروجی پاساژ = میزان کشش اسمی  
**مکانیزم‌های هوشمند لولینگ - سیستم هوشمند همگون‌سازی:**

این سیستم، فتیله تغذیه شده را اسکن می‌کند و برآورد اولیه‌ای از تاخیر زمانی در پروسه همگون‌سازی (لولینگ) متناسب را انجام می‌دهد. این تغییرات مواد خروجی همزمان با تغییرات مواد ورودی انجام می‌شود.



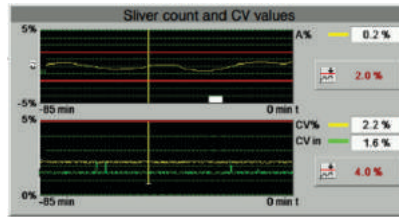


نمای شماتیک از اسکتر ورودی غلتک های فای و زیانه

در اسکتر توسط فشارسنج، فتیله از داخل یک فانل سوراخ دار عبور می‌کند و تغییرات ضخامت باعث تغییر حجم هوای عبوری از سوراخ فانل می‌شود که این تغییرات را به سنسور حساس منتقل و میزان تغییرات ضخامت فتیله کنترل و اندازه گیری می‌شود.



در روش اندازه‌گیری ناپیکنواختی فتیله توسط فشار هوای فانل عبور فتیله، از یک فانل با یک سوراخ خروجی هوا صورت می‌گیرد.

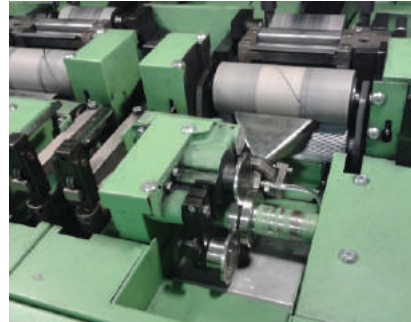


به محض رسیدن مواد به ناحیه کشش اصلی، مقدار کشش اصلی باید متناسب با زمان تاخیر همگون‌سازی انجام شود و عدم تناسب بین لحظه تشخیص نوسان و لحظه اعمال تغییرات جهت اصلاح نوسان، باعث بالا رفتن ضریب تغییرات نمره (CV) می‌شود. این اختلاف زمانی، متناسب با سرعت هر یک از غلتک‌های ناحیه کشش می‌باشد و با تنظیم در حین کار، این زمان تاخیر متناسب با شرایط لحظه‌ای تولید، به بهترین حالت اعمال می‌شود. آنالیز دقیق زمان تاخیر به صورت لحظه‌ای بر روی ماشین انجام می‌شود تا تاثیر تنظیمات مختلف ماشین با نوع الیاف مختلف و در شرایط اتمسفری متفاوت محیط حذف گردد. موارد ذکر شده با تاثیر بر روی اصطکاک بین الیاف و غلتک‌ها، زمان انتقال الیاف را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در پاساژهای سایر ماشین‌سازان، این پارامترها از پیش تعیین شده هستند و در لحظه آنالیز و اعمال نمی‌شوند.

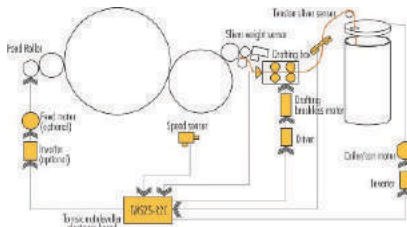
### سیستم کنترل اتوماتیک نمره

اولین مرحله تولید محصول میانی فتیله و کنترل نمره فتیله در ماشین کاردینگ انجام می‌شود. در ماشین کشش نهایی نیز مانند کاردینگ مقدار ضخامت فتیله‌های تغذیه شده توسط اسکتر ورودی - input measuring funnel - کنترل شده و مقدار ضخامت - نمره - فتیله تولیدی نیز توسط اسکتر خروجی - Output measuring funnel - کنترل می‌شود.

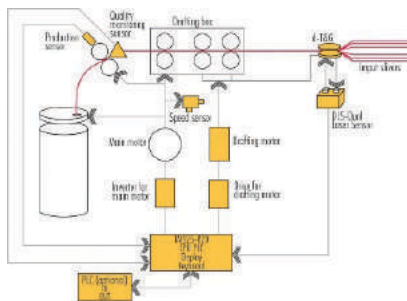
در صورت تغییر ضخامت فتیله ورودی و یا فتیله خروجی دستور تغییر کشش (تغییر سرعت سیلندر عقب) صادر می‌شود. اسکن نمره خروجی فتیله علاوه بر دو روش مبتنی بر استفاده از سنسور اسکتر فاصله غلتک های فای و زیانه و سنسور اسکتر فاصله الکنگی، با روش سومی با استفاده از فشارسنج انجام می‌شود.



این سیستم هم کنترل مدار بسته و هم کنترل مدار باز را اعمال می کند. با اندازه گیری ناپیکنواختی فتیله در ناحیه کالندر، در صورتیکه فتیله ضخیم باشد، جهت جبران و کاهش وزن فتیله، با افزایش تنش ناحیه کالندر تا کویلر، ضخامت فتیله را کاهش می دهد و با کاهش سرعت تغذیه به تیکرین، کشش اعمالی را به حجم کمتر مواد تغذیه شده افزایش و کاهش نمره فتیله را سبب می شود.



سیستم اتولولر فشار فائل قابل نصب بر روی مدل های مختلف ماشین کاردینگ است.

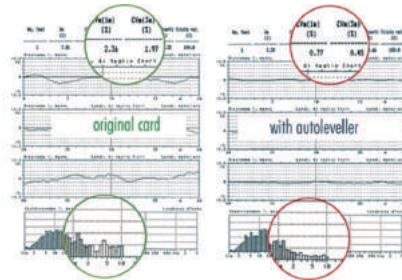


در این سیستم، نوسانات فتیله های ورودی توسط غلتک های فاق و زبانه T&G و یا غلتک های اسنکر توسط سیستم الکلنگی یا سنسور فاصله اندازه گیری می شود.



بدین ترتیب پارامترهای کیفی زیر نیز قابل کنترل می باشند:

- نایکنواختی ۳ سانت و یک متر
- آلارم ماکزیمم درفت
- خطا و اختار وزن فتیله های ورودی
- نمایش نقاط ضخیم در یک کیلومترهای متوالی



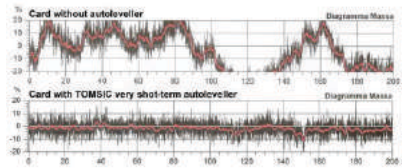
علاوه بر پارامترهای کیفی، پارامترهای تولیدی موثر نیز کنترل می گردند:

- قفل شدن ۵ دقیقه ای ماشین
- مترآز اولیه فتیله اغماض شده جهت عبور دادن فتیله از ترومپت
- تاخیر در ساکشن ماشین جهت استارت آسان
- انجام پریودیک دممش نظافتی
- گزارشات تولیدی
- مترآز فتیله هر بانک

در این مقاله کاربردهای فشارسنج ها در ریسندگی بررسی شد و یکی از فنی ترین این کاربردها که کنترل نمره خروجی فتیله کاردینگ و پاساژ بود بررسی گردید. این سیستم نسبت به سیستم مکانیکی اندازه گیری نایکنواختی بهتر و نسبت به سیستم سنسور چشمی عملکرد ضعیفتری از خود نشان داده است.

با توجه اهمیت بالای زمان و سرعت و فواصل در انجام فرآیند یکنواخت سازی نمره فتیله، پارامترهای زیر به طور مرتب از وضعیت ماشین جمع آوری و به سیستم داده می شود:

- زمان تاخیر اعمال اصلاح
- سرعت استارت، سرعت عملکرد
- ولتاژ فرکانس صفر تا صد جهت تنظیم سرعت اتولولر
- درصد RPM اعمال شونده
- سرعت فتیله
- سرعت موتور توسط تاکو (موتور لول کننده)
- طول مرده کنترل فتیله بین اسکین رول تا اعمال درفت اصلاحی
- جهت کنترل عملیات یکنواخت سازی نیاز به تعریف و کنترل پارامترهای زیر نیز می باشد:
- تنظیم نمره فتیله
- کالیبره کردن ورودی و خروجی به صورت دستی و اتوماتیک
- تعریف کردن حد و طول نقاط ضخیم
- اصلاح نمره فتیله سبک و سنگین
- کالیبره کردن حجم فتیله با حجم هوا
- تفاوت درفت واقعی و درفت اسمی الکترونیکی
- به علت ریزش جزئی الیاف با طول کوتاه در ناحیه کشش و لغزش الیاف بین تاپ رول و سیلندرهای کشش



## شاهدانه: از رشته تالیف

ترجمه و تنظیم: آیدا منافی

### چکیده

الیاف شاهدانه مشتق شده از *Cannabis sativa L*، در چند دهه گذشته محبوبیت تازه‌ای را تجربه کرده و به عنوان یکی از الیاف مورد تقاضا معرفی شده‌اند. این مقاله به پیچیدگی‌های زنجیره تولید شاهدانه می‌پردازد و درک جامعی از رشته تالیف ارائه می‌دهد. جنبه‌های کلیدی مورد بررسی شامل گیاه‌شناسی شاهدانه، کشت، تأثیر عوامل مختلف بر رشد گیاه، فرآیند برداشت، روش‌های مختلف استخراج الیاف، خواص الیاف، و فرآیندهای ریسندگی مناسب است. مطالعات اخیر در مورد ارزیابی چرخه زندگی شاهدانه مورد بررسی قرار گرفته است و چگونگی مقایسه آن با سایر محصولات پایدار را روشن می‌کند و بینش‌هایی را در مورد پایداری واقعی شاهدانه ارائه می‌دهد که با داده‌های عددی اثبات شده است. این مقاله همچنین به چالش‌هایی می‌پردازد که در سراسر زنجیره تولید شاهدانه با آن مواجه می‌شوند و در مورد مسیرهای آینده که ممکن است در سال‌های آینده آشکار شوند، حدس و گمان می‌زند. هدف کلی این مطالعه ارائه یک پایگاه دانش شامل هر جنبه‌ای از تولید الیاف شاهدانه است. این مطالعه توضیح می‌دهد که چگونه رویکردهای تکنولوژیکی مختلف و ویژگی‌های فنی الیاف نقش‌های محوری را در تعیین کاربردهای نهایی آنها ایفا می‌کنند. این مقاله با ارائه یک نمای کلی، به درک گسترده‌تر شاهدانه به عنوان یک منبع ارزشمند و پایدار در صنعت نساجی کمک می‌کند.

### ۱- مقدمه

صنعت نساجی، به عنوان یکی از بزرگترین بخش‌های صنعتی جهان، بازاری با ارزش حدودی ۱ تریلیون دلار دارد. با این حال، به عنوان یکی از آلوده‌ترین صنایع نیز شناخته می‌شود که به مسائلی مانند آلودگی آب‌ها، انتشار گازهای گلخانه‌ای و اشغال زمین جهت کشاورزی می‌انجامد. ظهور فست فشن در پایان قرن بیستم، که با تولید کم هزینه پوشاک جدید همراه بود، میزان تولید را به میزان قابل توجهی افزایش داده و منجر به چند برابر شدن ضایعات توسط شرکت‌های نساجی و مصرف‌کنندگان شده است.

صنعت نساجی سالانه ۷۹ میلیارد متر مکعب آب مصرف می‌کند. به عنوان مثال، تولید یک تی شرت نخی تنها به ۲۷۰۰ لیتر آب نیاز دارد، که معادل آب آشامیدنی لازم برای یک فرد برای ۲ سال و نیم است. علاوه بر این، یک نگرانی اساسی حول رهاسازی میکروپلاستیک‌ها وجود دارد زیرا شستن لباس‌های ساخته شده از الیاف مصنوعی به انتشار سالانه بیش از نیم تن میکروپلاستیک کمک می‌کند که تقریباً ۳۵٪ از کل میکروپلاستیک‌های اولیه در اکوسیستم‌ها را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، تولید قابل توجه ضایعات نساجی خطرات زیست محیطی قابل توجهی را به همراه دارد، به طوری که

حدود ۲۷۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد و عمدتاً برای تولید کاغذ، طناب، مواد غذایی، دارو، لوازم آرایشی و بهداشتی و منسوجات استفاده می‌گردد. این طیف گسترده از کاربردها، شاهدانه را به گیاهی منحصر به فرد تبدیل می‌کند که می‌تواند تأثیرات مثبتی در بسیاری از صنایع داشته باشد. تولید شاهدانه در اواسط قرن بیستم به اوج خود رسید؛ با این حال، به دلیل مقررات و توسعه مواد ارزان، تقاضا بازار برای این لیف به طور قابل توجهی کاهش یافته‌است. علاوه بر این، کشت شاهدانه در چندین کشور به دلیل ارتباط با تولید مواد غیرقانونی ممنوع شد. در این زمینه، جداسازی شاهدانه صنعتی (فیبر و غذا) و مواد مخدر از جنس کانابیس مهم است. از نظر زیستی، شاهدانه بخشی از یک خانواده (Cannabaceae) و جنس (Cannabis) گیاهانی با طیف گسترده‌ای از مواد شیمیایی را شامل می‌شود. بنابراین، تنها پارامتری که برای جداسازی شاهدانه صنعتی از شاهدانه دارویی استفاده می‌شود، سطح کانابینوئید روان‌گردان تتراهیدروکانابینول (THC) است. در نتیجه شاهدانه صنعتی، در اکثر کشورها و در اتحادیه اروپا، به عنوان زیرگونه‌ای از *Cannabis sativa* L تعریف می‌شود که میزان THC آن زیر ۰/۳ درصد است.

شاهدانه یک گیاه با ژنوم دیپلوئید است که به صورت متقاطع گرده افشانی می‌کند و برای اهداف دارویی، کشت گیاهان ماده مطلوب‌تر هستند، در حالی که برای تولید الیاف، نرها ترجیح داده می‌شوند. ساقه شاهدانه می‌تواند به ارتفاع بین ۱/۵ تا ۵ متر و قطر ۵ تا ۱۵ میلی‌متر برسد که در حدود ۲۵٪ تا ۴۰٪ از وزن کل گیاه به لیف اختصاص داده می‌شود. بنابراین، ۷۵٪ از ساقه سخت بوده است، که دارای کاربردهای زیادی مانند موارد ذکر شده در شکل ۲ و

از سال ۲۰۲۲، تقریباً ۸۷ درصد از تمام محصولات نساجی سوزانده و یا به محل‌های دفن زباله فرستاده می‌شوند. این به معنای تولید سالانه ۱۱ کیلوگرم زباله برای هر فرد در اتحادیه اروپا است. امروزه بازار مد و منسوجات تحت سلطه استفاده از پلی استر (حدود ۵۴ درصد) و پنبه (با سهم بازار ۲۲ درصد) است. الیاف مصنوعی معمولی، از جمله پلی استر، با استفاده از مقادیر قابل توجهی از منابع تجدید ناپذیر تولید می‌شوند و زیست تخریب پذیر نیستند. به طور مشابه، تولید پنبه، علیرغم اینکه یک لیف طبیعی است، مستلزم استفاده شدید از آب، کود، آفت‌کش‌ها و سایر مواد شیمیایی است که باعث آسیب قابل توجهی به خاک و مخازن آب زیرزمینی می‌شود.

با توجه به ضرورت کاهش انتشار کربن، تمرکز بر پایداری محیطی و توسعه استراتژی‌هایی برای منسوجات بادوام و قابل استفاده مجدد و بازیافتی، توجه تولیدکنندگان به تحقیق و توسعه الیاف طبیعی به عنوان گزینه‌هایی با آسیب کمتر و کیفیت بالا جلب شده‌است. در میان این جایگزین‌ها، شاهدانه صنعتی (*Cannabis sativa* L) به عنوان یک لیف کلیدی در گذار صنعت نساجی به سمت پایداری مورد بررسی قرار گرفته‌است. در حال حاضر، شاهدانه ۰/۳٪ از سهم بازار الیاف نساجی را به خود اختصاص داده است.

در نتیجه، این مقاله بر بررسی فرآیند تولید الیاف شاهدانه متمرکز است تا فرصت‌های جدید در فرآیند را عنوان کند.

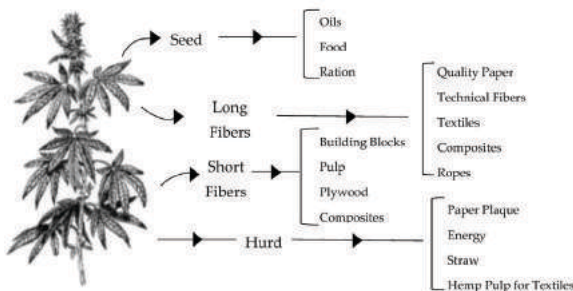
## ۲- بحث

### ۲-۱. شاهدانه صنعتی

شاهدانه (شکل ۱) یکی از قدیمی‌ترین محصولات کشاورزی در جهان است که قدمت آن به چین و



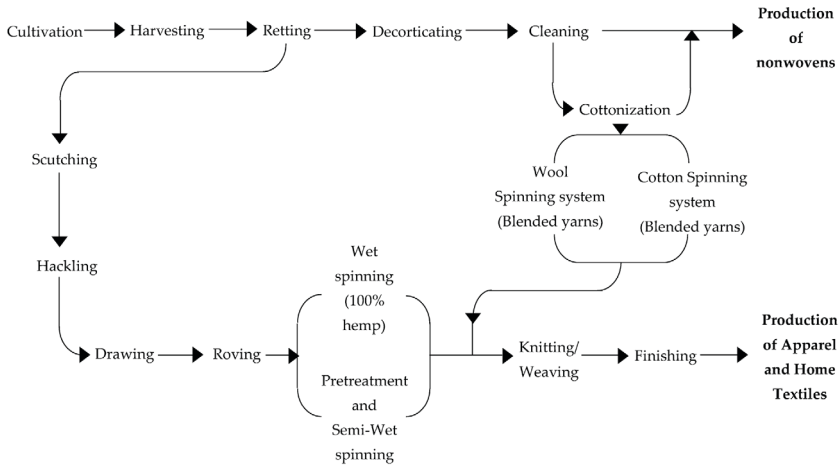
(a)



(b)

شکل ۱: تصویر شماتیک ساقه گیاه شاهدانه





شکل ۲: مراحل مختلف فرآوری شاهدانه

اطلاعاتی در زمینه آمار غذا و کشاورزی در هر کشوری در جهان ارائه می دهد، گزارش شده است؛ اگرچه اطلاعات موجود در پایگاه، اطلاعاتی ناقص هستند و شامل کشورهای تولیدکننده شاهدانه با گرایش الیاف نساجی مانند ایالات متحده آمریکا و کانادا و همچنین سایر دست اندرکاران اصلی در زمینه تولید شاهدانه نمی شود. از این رو، آنچه که می توان از داده های به دست آمده توسط FAOSTAT (پایگاه آماری شرکتی فائو) در سال ۲۰۲۱ (جدیدترین داده های موجود) دریافت، برآورد جهانی تولید شاهدانه را به میزان ۲۸۷۳۱۸ تن گزارش کرده است. بر اساس این گزارش، مساحت کل ۷۴۳۰۷ هکتار در ۲۰ کشور مختلف در حال کشت شاهدانه است که در آن پنج تولیدکننده برتر شاهدانه تا سال ۲۰۲۱ فرانسه (۱۴۳۱۱۰ تن)، چین (۷۲،۸۷۸ تن)، کره شمالی (۱۵،۰۹۶ تن)، لهستان (۱۵،۰۸۰ تن) و هلند (۱۳۲۸۰ تن) بودند. با نگاهی به داده ها، توجه به عدم اشاره به تولید شاهدانه در ایالات متحده آمریکا، حتی با وجود اخبار مربوط به تولید و توسعه آن در کشور مورد نظر، حائز اهمیت است. از این رو، طبق آمار وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۲۱، کل تولید شاهدانه در همه زمینه های کاربردی، ۲۶۳۹۷ تن بود که ایالات متحده را به سومین تولیدکننده بزرگ در جهان تبدیل کرد. این ناهنجاری در داده های ارائه شده توسط موسسه فائو به دلیل عدم اشاره به ایالات متحده عجیب است. همچنین، بر

همچنین خمیر مورد استفاده در صنعت نساجی است. علاوه بر این، و از نظر فیزیولوژیکی، ریشه شاهدانه دارای سیستم توسعه یافته ای است که به عمق ۱ متر می رسد و با تولید کانال های طبیعی امکان دسترسی به هوا، آب و انتشار گازها را فراهم می کند. بنابراین، این شبکه از ریشه ها امکان استفاده از شاهدانه را به عنوان عاملی برای گیاه پالایی خاک های آسیب دیده فراهم می کند. علاوه بر این، شاهدانه گیاهی سالانه و دارای مجموعه پیچیده ای از برگ ها و یکی از سریع ترین گیاهان موجود است که این واقعیت به شاهدانه اجازه می دهد تا در طول یک چرخه تولید نزدیک به ۱۰ تن  $CO_2$  از جو جذب کند تا کیفیت هوا را بهبود بخشد و تأثیر مثبتی بر محیط زیست داشته باشد. در نتیجه، شاهدانه را می توان به عنوان محصولی در نظر گرفت که می تواند در دستیابی به اهداف تعیین شده توسط پیمان آب و هوای اتحادیه اروپا و استراتژی های نساجی اروپا برای کمک به مبارزه با تغییرات آب و هوایی، مانند کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، ترویج اقتصاد دایره ای، مدیریت منابع طبیعی و جایگزینی محصولات سوخت فسیلی کمک کند. به طور خلاصه، بخش پیش رو بررسی جامع و دقیقی از جنبه های مختلف تولید شاهدانه ارائه می دهد که به درک وضعیت فعلی صنعت شاهدانه، پتانسیل رشد آن، و موانعی کشت پایدار، کمک خواهد کرد.

## ۲-۲. رشد شاهدانه صنعتی

تولید شاهدانه به طور کلی در سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، که به صورت رایگان

با دسترسی به آب کمتر (۲۵۰ تا ۳۳۵۰ میلی متر) می‌تواند زنده بماند. همچنین شاهدانه به دلیل رشد سریع، یک قاتل طبیعی علف‌های هرز است و سطح قارچ‌ها و نماتدها را در خاک مهار می‌کند و یا کاهش می‌دهد، بنابراین بدون آفت‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها می‌تواند رشد کند. علاوه بر این، شاهدانه گیاهی با چرخه روز کوتاه و دوره نور بحرانی است، به این معنی که کشت شاهدانه از نظر عرض جغرافیایی محدود می‌شود، زیرا در اروپا، عرض‌های جغرافیایی بین ۲۰ تا ۴۰ درجه برای رشد شاهدانه ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این واقعیت، بذر شاهدانه در اروپا به طور کلی در بهار، در اواسط ماه مارس تا اواخر ماه می کاشته می‌شود. هر چند، این موضوع می‌تواند با توجه به آب و هوا و مکان متفاوت باشد. زمان برداشت بستگی زیادی به هدف مزرعه‌دار دارد، به عنوان مثال اگر شاهدانه درست قبل از گلدهی برداشت شود (۳ ماه پس از کاشت و در اواخر جولای)، برای استخراج روغن استفاده می‌شود.

در مزرعه، کاشت شاهدانه شبیه به سایر محصولات ردیفی است، جایی که می‌توان با حفاری یا در ردیف‌های بسیار تنگ بازدهی مطلوب داشت. شاهدانه می‌تواند با تعداد بذر کم و تراکم بسیار بالا رشد کند، که در مورد مزارع فیبر محور، مطلوب است، زیرا منجر به رشد بیشتر ساقه بین ۵ تا ۶ متر، بسته به نوع گونه، خواهد شد. حفرة گذاری دانه‌های مورد استفاده برای شاهدانه معمولاً در عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متر و فاصله بین خطوط ۹ تا ۱۷ سانتی‌متر ایجاد می‌شود. با توجه به مطالعات، تراکم ۴۰ تا ۶۵ کیلوگرم در هکتار برای شاهدانه توصیه می‌شود که به حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ بوته در متر مربع می‌رسد. با این حال، برای کشت به منظور تولید بذر، این تراکم باید به حدود ۲۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یابد.

فرآیند برداشت به عنوان یکی از عوامل اصلی کمک به توسعه سودآور زنجیره تأمین شاهدانه، به دلیل عدم وجود ماشین‌آلات توسعه یافته مناسب، به سطح بالایی از تخصص نیاز دارد که این امر موجب افزایش هزینه کلی برداشت می‌گردد. بنابراین، یکی از مشکلات اصلی در برداشت شاهدانه به منظور تولید الیاف، انتخاب ماشین‌آلات مناسب جهت برداشت این الیاف سخت است. از این رو، برخی اصلاحات یا اتصالات در ماشین‌های فعلی مورد استفاده برای برداشت ساقه شاهدانه ضروری است.

اساس گزارشات اتحادیه اروپا، در سال ۲۰۲۲، حجم کل تولید شاهدانه در اتحادیه اروپا ۱۷۹۰۲۰ تن بود که فرانسه بیش از ۶۰ درصد از کل تولید را بر عهده داشت و پس از آن آلمان با ۱۷ درصد و هلند با ۵ درصد قرار گرفتند. با این حال، این اطلاعات در FAOSTAT ذکر نشده است، جایی که آلمان حتی به عنوان ۱۰ تولیدکننده برتر شاهدانه نشان داده نمی‌شود. دقت و کامل بودن داده‌های تولید شاهدانه، بررسی دقیق‌تری را در مورد اختلافات مشاهده شده در گزارش بین سازمان‌های مختلف کشاورزی و پایگاه‌های اطلاعاتی ضروری می‌کند. از دهه ۱۹۶۰، تولید جهانی شاهدانه روند قابل توجهی را تجربه کرده است. کمترین میزان تولید در این دوران در سال ۹۰ با تولید سالانه ۸۳۹۹۷ تن مشاهده شد. با این حال، از آن زمان افزایش مداوم و قابل مشاهده‌ای در تولید جهانی شاهدانه وجود داشته است، و به طور قابل توجهی، این افزایش بدون گسترش متناسب منطقه برداشت اتفاق افتاده است. علیرغم کاهش ۳۵ درصدی سطح برداشت از سال ۱۹۹۰، افزایش چشمگیر ۲۴۲ درصدی در تولید کلی جهانی شاهدانه مشاهده شده است. این امر به معنای افزایش قابل توجهی در چند سال گذشته و به طور خاص از سال ۲۰۱۵ است. علاوه بر این، در سال ۲۰۱۷، متوسط فیبر شاهدانه استخراج شده ۴۰۱۲ کیلوگرم در هکتار بود، در حالی که در سال ۲۰۲۱، کشورهایی مانند ایتالیا، فرانسه و هلند همگی بیش از ۷۸۵۰ کیلوگرم محصول در هر هکتار تولید نمودند. بخش مهمی از این روند رو به رشد مربوط به افزایش دانش در زمینه پرورش گیاه و کاهش محدودیت‌های قانونی اعمال شده در کشت آن بود.

شاهدانه در خاک‌های رس و شنی، با قابلیت حفظ آب بالا، و در دمای بین ۱۶ تا ۲۷ درجه سانتیگراد بهترین رشد را دارد. این بدان معناست که برای به دست آوردن فیبر با کیفیت بالا، باید از زمین خوب و آب کافی استفاده شود. اگرچه بر اساس گزارشات، نیاز به آب و کوددهی نسبت به سایر الیاف سلولزی مانند پنبه یا کتان کمتر است، زیرا کمتر از نیمی از آب برای گیاهانی که قبلاً اشاره شده است مورد نیاز است. به طور تقریبی شاهدانه بین ۲۵۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر آب در کل فصل رشد نیاز دارد که برای گیاه در مراحل اولیه رشد حیاتی است، درحالی‌که پس از این مراحل، گیاه به دلیل تکامل سیستم ریشه

می‌تواند در آینده نزدیک به یک محصول مهم در تولید کشاورزی تبدیل شود.

### ۲-۳. فرآیند خیساندن

خیساندن، همانطور که در قسمت قبل به آن اشاره شد، یک مرحله مهم و ضروری برای به دست آوردن الیاف از ساقه یا برگ است، مرحله‌ای که هدف حذف پکتین نگهدارنده الیاف است. از طریق حذف پکتین، استخراج الیاف با حفظ مورفولوژی و توسط پتانسیل مکانیکی لیف رخ می‌دهد. در ابتدا، این امر از طریق تضعیف تدریجی فعل و انفعالات بین بسته‌های فیبر و مواد اطراف اتفاق می‌افتد. بنابراین، حذف هر گونه ترکیب غیر سلولزی برای به دست آوردن یک فیبر غنی از سلولز ضروری است. به طور کلی، خیساندن مجدد شامل کلونیزه شدن میکروارگانسیم‌ها در گیاه است که منجر به تخریب جزئی اجزای تشکیل‌دهنده آن می‌شود. علاوه بر این، این فرآیند تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله مرحله رشد گیاه و شرایط محیطی است که در تعیین کیفیت و عملکرد الیاف نقش دارند. به علاوه، خیساندن ناکافی، یا خیساندن کم، منجر به تخریب ناقص ماتریس ساقه می‌شود و کارایی فرآیند و کیفیت الیاف را به حداقل می‌رساند، در حالی که خیساندن بیش از حد، باعث حذف بیشتر اجزای غیرسلولزی و منجر به کاهش استحکام الیاف و از دست دادن کاربردهای احتمالی در برخی از بخش‌های صنعت نساجی می‌شود.

امروزه می‌توان خیساندن را به چهار دسته فیزیکی، نیمه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم کرد. در بیشتر موارد، فرآیند خیساندن ترکیبی از دو یا چند روش برای دستیابی به کیفیت الیاف بالاتر خواهد بود. انتخاب روش خیساندن به عواملی مانند کیفیت الیاف، زمان پردازش و محیط بستگی دارد. در سال‌های اخیر، محققان در حال بررسی روش‌های جدید و پالایش روش‌های موجود برای بهبود کارایی، کاهش اثرات زیست‌محیطی و افزایش خواص لیف بوده‌اند. این پیشرفت‌ها ممکن است شامل توسعه آنزیم‌های جدید، کشت‌های میکروبی، یا فرایندهای شیمیایی اصلاح‌شده برای بهینه‌سازی فرآوری باشد. محققان و صنایع به طور مستمر به سمت فرایندهای پایدارتر و کارآمدتر در تولید الیاف گیاهی روی می‌آورند.

شبنم‌زدایی با توجه به اینکه هزینه کمتری دارد و استفاده از آن ساده است، پرکاربردترین فرآیند

اولین مرحله برداشت شامل بریدن ساقه‌ها و خشک کردن آنها در مزرعه می‌باشد و این امر با استفاده از ماشین چمن زنی صورت می‌پذیرد. در طول فرآیند باز کردن، یا فرآیند خشک کردن در مزرعه، که در ادامه با جزئیات بیشتر مورد بحث قرار خواهد گرفت، ساقه‌ها باید با استفاده از چنگک قبل از عدل‌بندی در عدل‌های گرد یا مربع بزرگ برای حمل و نقل قرار گیرند. در برداشت شاهدانه به منظور تولید بذر، معمولاً از دروگرهای ترکیبی ذرت استفاده می‌شود. برخی محدودیت‌ها برای این فرآیند وجود دارد؛ پردازش کارخانه‌های بالاتر از ۲/۵ متر با این تجهیزات دشوار است، و علاوه بر این، فعالیت بیش از حد، ممکن است منجر به گرفتگی دستگاه شود. همچنین، دانه شاهدانه باید با رطوبت بیشتری برداشت شود تا کمتر از محصولاتی مانند ذرت خرد شود. یک پیشرفت مهم در برداشت شاهدانه صنعتی، برداشت دانه‌ها و برگ‌های شاهدانه و قطع همزمان ساقه‌ها برای استخراج الیاف است. این نوع ماشین شامل یک ترکیب دو برشی می‌باشد که قسمت بالایی آن یک ترکیب معمولی است که برای برداشت غلات مانند ذرت یا جو ساخته می‌شود و قسمت پایینی آن یک ماشین چمن زنی داسی است که ساقه‌ها را قطع می‌کند و آنها روی زمین باقی می‌گذارد. امروزه ماشین‌آلات در این بخش بهبود یافته‌اند و به کشاورزان این امکان را می‌دهد که دو جریان درآمدی، تولید لیف و بذر، از یک گیاه داشته باشند و تولید شاهدانه برای کشاورزان جذاب‌تر شود. با این حال، این نوع ماشین‌ها گران هستند و برای کشاورزان عادی که می‌خواهند کشت شاهدانه را آغاز کنند، در دسترس نیستند. بنابراین، برای کاهش هزینه‌های برداشت، به پیشرفت‌های بیشتری در این زمینه تخصصی نیاز است، زیرا برداشت مضاعف روشی جذاب برای کشت شاهدانه از نظر اقتصادی و همچنین از نظر زیست‌محیطی است.

رشد شاهدانه صنعتی یک عامل کلیدی در دستیابی به کیفیت الیاف خوب است، بنابراین اهمیت گنجاندن این بخش در این بررسی اهمیت دارد، اما به دلیل محدودیت‌های قانونی مواعی در توسعه این امر وجود دارد که باعث توقف گسترش بیشتر ماشین‌آلات و روش‌های مناسب برای افزایش تولید عملکرد و همچنین ارزش محصول شده است. با وجود تمام این چالش‌ها و مشکلات، شاهدانه

یک روش فرآوری نسبتاً متوسط است، زیرا به هیچ کاتالیزوری نیاز ندارد و مشکلات خوردگی قابل توجه در نتیجه عملکرد باکتری‌ها و برخی قارچ‌های موجود در سطح گیاه برای تخریب بافت‌های نرم را ایجاد نمی‌کند. این فرآیند عمدتاً توسط باکتری هوازی باسیلوس آغاز می‌شود و هنگامی که هوا تمام می‌شود، باکتری‌های بی‌هوازی شروع به فعالیت می‌کنند. همانند شبینم زدایی، خیساندن با آب مزایا و معایب خود را دارد. مزایا شامل بازده ثابت بالا کیفیت الیاف، زمان فرآوری کوتاهتر، به حداقل رساندن تأثیر آب و هوا و جغرافیا و متغیرهایی مانند دما و pH است. در حالی که الیاف ظریف و قوی‌تری از طریق این روش به دست می‌آیند، مشکلاتی مانند بوی نامطبوع حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها وجود دارد. اگر این عمل در مکان‌های طبیعی انجام شود، وابسته به آب و هوا است؛ و هزینه‌های بالاتری مربوط به آب، خشک کردن الیاف و تصفیه آب باقیمانده خواهد داشت. با این وجود، این روش فرآوری هنوز هم یک روش تجربی به شمار می‌رود که به فلور موجود در الیاف بستگی دارد. بنابراین، لازم است جهت تخریب سلولز یک فرآیند کنترل‌کننده تعریف شود. از این فرآیندها می‌توان به روش هیدروترمال اشاره کرد که شامل استفاده از آب در حالت مایع یا گاز برای تصفیه مواد لیگنوسولزی، پکتین، همی سلولز و لیگنین است.

یکی دیگر از فرآیندهای متداول فرآوری شاهدانه، استفاده از مواد شیمیایی برای حذف اجزای غیر سلولزی از الیاف است که در آن هیدروکسید سدیم بیشترین استفاده را دارد. این نوع فرآوری از روش‌های شیمیایی است که در یک محیط قلیایی در دماهای بالا به همراه مواد شوینده و صابون مانند گلیسرول، اترها یا سایر حلال‌ها صورت می‌گیرد. این تصفیه را می‌توان به صورت پیوسته یا ناپیوسته انجام داد و به کاهش تولید بیش از حد مواد آلی در پساب‌های نساجی کمک کرد. این پساب دارای مواد ضد عفونی‌کننده، شوینده‌ها، بقایای حشره‌کش‌ها، پکتین، چربی، روغن و خاکستر و سایر ترکیبات شیمیایی است که pH را بسیار بالا می‌برد و در نتیجه اثرات زیست محیطی قابل توجهی دارد. در عین حال، هزینه زیاد، استفاده از مقادیر بالای مواد شیمیایی، دما و فشار بالا و برخی آسیب‌های قابل توجه به الیاف در این نوع فرآوری مشاهده می‌شود. خیساندن شیمیایی مزایایی مانند دوره پردازش

خیساندن محسوب می‌شود. این روش پس از برداشت آغاز شده و ساقه‌ها به مدت ۲ تا ۳ هفته در ستون قرار می‌گیرند. در تمام این دوره، عملکرد شرایط آب و هوایی، شبینم، بارندگی و نور خورشید، همراه با استعمار میکروارگانیسم‌ها، منجر به تخریب تدریجی اجزای غیرضروری می‌شود. در نتیجه، میکروارگانیسم‌ها در سطح گیاه رشد می‌کنند و بافت سطحی همی سلولز و سلولز را با آزادسازی آنزیم‌های خاص، عمدتاً پکتیناز، تجزیه می‌کنند. اولین میکروارگانیسم‌هایی که گیاه را احاطه می‌کنند، انواع مختلفی از قارچ‌ها هستند که قادر به شکستن لایه کوتیکولی با کوتینازها هستند. مدت کوتاهی پس از آن، کلونی‌های گونه‌های مختلف باکتری بر روی ساقه تشکیل شده و با بهره‌گیری از نقاط آسیب دیده ایجاد شده توسط قارچ‌ها، در اقدامی مشترک، سلول‌های پارانشیم گیاه را متابولیزه می‌کنند. در مراحل بعدی، این باکتری‌ها با آزاد کردن آنزیم‌های سلولاز شروع به آسیب رساندن به سلولز الیاف می‌کنند تا فرآوری بیش از حد اتفاق نیفتد. بنابراین شبینم زدایی همانطور که قبلاً گفته شد کم هزینه و ساده صورت می‌پذیرد و همچنین در غنی سازی خاک از بوی تعفن جلوگیری به عمل می‌آورد که به دلیل کاهش مصرف انرژی و آب، اثرات زیست محیطی کمتری دارد. با این حال، معایبی از جمله توقف فعالیت مزارع به مدت نزدیک به یک ماه و تکرار ناپذیری در بین برداشت‌ها، بیشتر به دلیل تغییرات آب و هوایی که منجر به تغییر در کیفیت الیاف می‌شود، نیز وجود دارد. با این وجود، این یک روش تجربی است که کاملاً به شرایط آب و هوایی بستگی دارد و منجر به ناهماهنگی در کیفیت الیاف می‌شود. از سوی دیگر، یک فرآیند کنترل شده به شیوه‌ای دقیق، می‌تواند منجر به کیفیت برتر و برابر برداشت‌های مختلف شود.

در کنار شبینم زدایی، خیساندن با آب یک روش معمول است که به عنوان یک روش خیساندن استفاده می‌شود. این روش شامل غوطه‌ور کردن گیاهان در آب‌های مصنوعی یا مخازن طبیعی در دمای بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ تا ۷ روز، بسته به نوع گیاه، خواهد بود. خیساندن با آب یکی از قدیمی‌ترین روش‌های خیس کردن در جهان است که استفاده از آن قبل از ۵۰۰ سال پیش از میلاد در منطقه هیمالیا گزارش شده است. این

کوتاه و هزینه کمتر در مقایسه با سایر فرآیندهای خیساندن، مانند فرآیندهای بیولوژیکی، دارد. علاوه بر این، در چند سال اخیر، مطالعات مختلف بر روی پایدارتر کردن این روش‌ها متمرکز شده‌اند تا با تغییر مواد شیمیایی اعمال شده شرایط کمتر تهاجمی شود و همچنین در کنار کاهش دما و مقدار pH باعث پایدارتر شدن فرآیند و آسیب کمتر به الیاف می‌شود. به منظور افزایش اثربخشی می‌توان از روش‌های بیوشیمیایی در کنار سایر روش‌ها استفاده کرد که شامل ترکیبی از مواد شیمیایی با آنزیم‌های تولید شده توسط سویه‌های میکروبی اصلاح شده، مانند استفاده از آنزیم قلیایی پکتیناز با افزودنی‌هایی مانند رادیکال  $oxyl-1-tetramethylpiperidine$  است.

یک روش فرآوری در حال ظهور، خیساندن بیولوژیکی است که در آن از آنزیم‌های آزاد یا میکروارگانیسم‌ها برای تجزیه اجزای غیرضروری استفاده می‌شود. این روش به نام خیساندن آنزیمی نیز شناخته شده و در مقایسه با روش‌های دیگر تأثیر زیست محیطی کمی دارد. این نوع فرآوری را می‌توان مستقیماً پس از برداشت روی گیاه اعمال کرد یا مواد را پس از یک دوره استراحت کوتاه از طریق آب یا شبنم حذف کرد. خیساندن آنزیمی شامل آنزیم‌های پکتینولیتیک برای تخریب پکتین الیاف است که مرزهای گلیکوزیدی در ساختار هموگالاکتورون را در قطعات مونومر، دایمر یا اولیمری هیدرولیز می‌کند. این فعالیت آنزیم به شرایط استراحت مانند دما، pH، بازدارنده‌ها و کاتالیزورها و سایر مواردی که بر عملکرد آنزیم تأثیر می‌گذارند، وابسته است و در نتیجه بر فرآوری لیف تأثیر می‌گذارند. با استفاده از خیساندن آنزیمی، به دلیل پروتکل‌های تنظیم شده، می‌توان برخی از مزایا مانند تأثیر محیطی کمتر، کیفیت بالا، و تطابق بیشتر با استانداردها را مشاهده کرد. در این روش برخی از معایب مانند نیاز به تعداد بالای میکروب‌ها، قابلیت تولید کم و فعالیت آنزیمی ناپایدار وجود دارند. با وجود تمام این مزایا و معایب، استفاده از این روش در مقیاس صنعتی عمدتاً به دلیل هزینه بالای آنزیم‌ها، کمتر رواج دارد. امروزه، توسعه به سمت کاربری صنعتی و تودین پروتکل‌ها، عمدتاً در گیاهانی مانند کتان و شاهدانه صورت گرفته است و برنامه‌های تحقیقاتی جهانی در دانشگاه‌های سراسر جهان تعریف شده‌اند.

علاوه بر روش‌های سنتی، نوآوری‌های اخیر رویکردهای جدیدی را معرفی کرده‌اند که از تجزیه و تحلیل رایانه‌ای و مطالعات متابولیکی میکروبیوت‌های موجود در محیط‌های طبیعی مانند آب و شبنم استفاده می‌کنند. این روش‌ها از متاژنومیکس استفاده می‌کنند که شامل بررسی مواد ژنتیکی موجود در نمونه‌های محیطی با استفاده از ابزارهای مولکولی مانند تقویت ژن  $S rRNA 16$  است. هدف محققان با استفاده از این تکنیک‌ها در فرآیندها، شناسایی سویه‌های باکتریایی برتر با فعالیت آنزیمی افزایش یافته است، که از انواع این آنزیم‌ها می‌توان به پکتات لیاز، پکتیناز، همی سلولز و لیگنیناز، اشاره نمود. با استفاده از این آنزیم‌ها مصرف سلولز به حداقل می‌رسد، ساختار و خواص طبیعی الیاف حفظ می‌شود و در نتیجه الیاف با کیفیت بالاتر را برای کاربردهای نساجی سطح بالا تولید می‌کند. متاژنومیکس در پاسخ به چالش‌های مختلف مرتبط با روش‌های مختلف خیساندن نویدبخش است. این مسئله می‌تواند به نتایج بهتری از جمله کاهش آلودگی آب، کاهش هزینه‌های مرتبط با استفاده از آنزیم و استفاده کمتر از مواد شیمیایی منجر شود. علاوه بر این، رویکردهای مبتنی بر متاژنومیکس مزایای مقیاس‌پذیری را ارائه می‌دهند، زیرا کلنی‌های انتخاب شده از میکروارگانیسم‌ها در مخازن مصنوعی می‌توانند کیفیت الیاف خروجی را در مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به روش‌های سنتی ارتقا دهند. در حالی که متاژنومیکس نتایج امیدوارکننده‌ای را در گیاهانی مانند کتان، جوت یا کناف نشان داده است، کاربرد آن در خیساندن شاهدانه چندان مورد بررسی قرار نگرفته است. با این وجود، مطالعات اولیه مزایای بالقوه‌ای از جمله کاهش زمان استراحت، افزایش نرخ بازیابی فیبر و افزایش مقاومت فیبر در مقایسه با روش‌های سنتی را نشان می‌دهند. استفاده از متاژنومیکس در خیساندن شاهدانه می‌تواند منجر به فرآیندی منسجم‌تر و کارآمدتر، تولید الیاف با کیفیت بالاتر و مقیاس‌پذیری آسان‌تر در مقایسه با روش‌هایی مانند استفاده از آنزیم شود.

به طور خلاصه، روش‌های مختلفی برای خیساندن الیاف طبیعی، مانند روش‌هایی که قبلاً ذکر شد، وجود دارد که نقش مهمی در به دست آوردن الیاف با کیفیت مناسب برای استفاده در صنعت نساجی دارند.

کوتاه و هزینه کمتر در مقایسه با سایر فرآیندهای خیساندن، مانند فرآیندهای بیولوژیکی، دارد. علاوه بر این، در چند سال اخیر، مطالعات مختلف بر روی پایدارتر کردن این روش‌ها متمرکز شده‌اند تا با تغییر مواد شیمیایی اعمال شده شرایط کمتر تهاجمی شود و همچنین در کنار کاهش دما و مقدار pH باعث پایدارتر شدن فرآیند و آسیب کمتر به الیاف می‌شود. به منظور افزایش اثربخشی می‌توان از روش‌های بیوشیمیایی در کنار سایر روش‌ها استفاده کرد که شامل ترکیبی از مواد شیمیایی با آنزیم‌های تولید شده توسط سویه‌های میکروبی اصلاح شده، مانند استفاده از آنزیم قلیایی پکتیناز با افزودنی‌هایی مانند رادیکال  $oxyl-1-tetramethylpiperidine$  است.

یک روش فرآوری در حال ظهور، خیساندن بیولوژیکی است که در آن از آنزیم‌های آزاد یا میکروارگانیسم‌ها برای تجزیه اجزای غیرضروری استفاده می‌شود. این روش به نام خیساندن آنزیمی نیز شناخته شده و در مقایسه با روش‌های دیگر تأثیر زیست محیطی کمی دارد. این نوع فرآوری را می‌توان مستقیماً پس از برداشت روی گیاه اعمال کرد یا مواد را پس از یک دوره استراحت کوتاه از طریق آب یا شبنم حذف کرد. خیساندن آنزیمی شامل آنزیم‌های پکتینولیتیک برای تخریب پکتین الیاف است که مرزهای گلیکوزیدی در ساختار هموگالاکتورون را در قطعات مونومر، دایمر یا اولیمری هیدرولیز می‌کند. این فعالیت آنزیم به شرایط استراحت مانند دما، pH، بازدارنده‌ها و کاتالیزورها و سایر مواردی که بر عملکرد آنزیم تأثیر می‌گذارند، وابسته است و در نتیجه بر فرآوری لیف تأثیر می‌گذارند. با استفاده از خیساندن آنزیمی، به دلیل پروتکل‌های تنظیم شده، می‌توان برخی از مزایا مانند تأثیر محیطی کمتر، کیفیت بالا، و تطابق بیشتر با استانداردها را مشاهده کرد. در این روش برخی از معایب مانند نیاز به تعداد بالای میکروب‌ها، قابلیت تولید کم و فعالیت آنزیمی ناپایدار وجود دارند. با وجود تمام این مزایا و معایب، استفاده از این روش در مقیاس صنعتی عمدتاً به دلیل هزینه بالای آنزیم‌ها، کمتر رواج دارد. امروزه، توسعه به سمت کاربری صنعتی و تودین پروتکل‌ها، عمدتاً در گیاهانی مانند کتان و شاهدانه صورت گرفته است و برنامه‌های تحقیقاتی جهانی در دانشگاه‌های سراسر جهان تعریف شده‌اند.

## ۲-۴. استخراج فیبر

پس از مرحله خیس‌اندن، یک مرحله مهم و رایج، استخراج الیاف است که به طور معمول از طریق ابزارهای مکانیکی حاصل می‌شود و هدف اصلی جدا کردن هسته چوبی و به دست آوردن الیاف جداگانه است. جداسازی موفقیت‌آمیز الیاف مستلزم آن است که فرآیند برداشت در زمان مناسب متوقف شود، تا ساقه‌ها خشک شوند و انقباض دسته‌های الیاف برای آزادسازی آسان تسهیل شود. انتخاب روش استخراج الیاف به شدت به خواص الیاف مورد نظر بستگی دارد که در آن طول و ظرافت بسیار مهم هستند. الیاف بلند شاهدانه با طول بین ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر را می‌توان در ماشین‌های کتان و تولید الیاف کوتاه به عنوان محصول جانبی به دست آورد.

دکوراتیکاسیون یک روش استخراج است که امکان به دست آوردن الیاف را به روشی مستقیم و بدون نیاز به تراز کردن ساقه‌ها برای تغذیه دستگاه یا بدون فرآیند دوباره خیس‌اندن فراهم می‌کند. این فرآیند تمایل به شکستن هسته را دارد و امکان جداسازی الیاف و به دست آوردن الیاف با سطح کمی از منفردسازی و سطح بالایی از ناخالصی‌ها را فراهم می‌کند و باعث می‌شود این الیاف برای کاربردهای با ارزش بالا مانند منسوجات و پوشاک مناسب نباشند، اما در تولید منسوجات بی‌یافت قابل استفاده باشند. الیاف حاصل از فرآیند دکوراتیکاسیون هنوز هم می‌توانند تحت فرآیند صمغ‌زدایی برای حذف پکتین قرار گیرند که با خواصی مشابه پنبه از نظر طول و ظرافت، آنها را برای پردازش در دستگاه کاردینگ مناسب‌تر می‌کند. علاوه بر این، یکی از بزرگترین مزیت‌های این ماشین‌ها، قابلیت فرآوری بالا با استفاده از آسیاب چکشی است که در آن یک دستگاه می‌تواند به بهره‌وری چندین تن در ساعت برسد.

روش‌های جایگزینی برای به دست آوردن الیاف با کیفیت بالا وجود دارد که مبتنی بر روش‌های تولید الیاف کتان با کیفیت هستند. در یکی از این روش‌ها، نیاز به یک فرآیند خیس‌اندن کارآمد وجود دارد تا شکستن و جدا شدن الیاف با سهولت بیشتری اتفاق بیفتد. علاوه بر این، هنگام تغذیه رول‌ها در دستگاه، نیاز به تراز کردن ساقه‌ها به موازات یکدیگر وجود دارد. مرحله اول شبیه به دکوراتیکاسیون بوده و شامل شکستن دسته‌های داخلی ساقه است. این

سیستم از رول‌هایی ساخته شده است که دسته‌ها را خرد و به قسمت‌های کوچک تقسیم می‌کنند تا در مرحله بعدی حذف شوند. مرحله بعدی اسکچینگ نامیده می‌شود که ضربه زدن تیغه‌ها بر روی دیسک در طول آن به گونه‌ای است که ناخالصی‌های آن را از بین می‌برد و همچنین فرآیند جداسازی الیاف را ارتقا می‌دهد و آنها را نازک‌تر و نرم‌تر می‌کند. گردها توسط تنبور چرخان ساییده و خرد می‌شوند و توسط نیروی جاذبه از هم جدا می‌شوند. این فرآیند با دستیابی به نرخ ۵۰۰ کیلوگرم در هر متر از عرض کار، راندمان بالایی را نشان می‌دهد. پس از این فرآیند، مرحله نهایی، فرآیند هکلینگ وجود دارد، که در آن الیاف با شانه‌هایی به تدریج ریزتر شانه می‌شوند تا الیاف تراز شوند و قطر آنها بدون اینکه طول آنها کم شود کاهش یابد. شانه‌ها بر روی دو تسمه دوار موازی با یکدیگر با سرعت قابل تنظیم پشتیبانی می‌شوند. برخی تحقیقات نشان دادند که هنگام استفاده از این فرآیند با یک فرآیند بهینه‌سازی مجدد، می‌توان الیاف شاهدانه با کیفیت و خواص مکانیکی قابل مقایسه با الیاف کتان را به دست آورد که این فرآیندها برای آن توسعه یافته‌اند.

سیستم‌های La Roche، Formation AG، Canadian Greenfield، Hempflax، Hempterra، Tatham، Canna system و HPP نمونه‌هایی از تأمین‌کنندگان تجهیزات دکوراتیکاسیون هستند. ماشین‌های Vanhawaert و Cretes، Depoortere صنعتی که برای به دست آوردن الیاف بلند را تولید و در بازار عرضه می‌کنند.

پس از استخراج الیاف، که در شکل ۲ قابل مشاهده است، مراحل بعدی، همانطور که قبلاً ذکر شد، به کاربرد نهایی بستگی دارد. برای کاربردهای پوشاک و منسوجات خانگی، که در آن تعداد مراحل بیشتری مورد نیاز است و فرآیند ریسندگی به نوع کاربرد و خواص الیاف بستگی دارد، روند متفاوت خواهد بود. الیاف بلند کتان و شاهدانه معمولاً بهترین کیفیت لیف را دارند؛ اگرچه برای این کار فرآیندهای ریسندگی خاصی مورد نیاز است. یعنی فرآیندهای ریسندگی مرطوب یا نیمه مرطوب، که امکان تولید نخ شاهدانه ۱۰۰٪ را فراهم می‌کند. با توجه به فرآیند ریسندگی نیمه مرطوب، پیش تصفیه رووینگ مورد نیاز است. در هر دو حالت امکان آمیختگی با الیاف کتان نیز وجود دارد. علاوه بر این، از طریق پنبه‌سازی الیاف شاهدانه می‌توان

به خواص مکانیکی فیبر شکل می‌دهد و در طول رشد سلولی ایجاد می‌شود. لایه دوم یا لایه میانی در یک زنجیره سلولزی بلند قرار دارد که حاوی بین ۳۰ تا ۱۰۰ مولکول میکروفیبریل است و به الیاف استحکام مکانیکی می‌دهد. این سلولز مطلوب‌ترین جزء است، بنابراین استحکام و انعطاف‌پذیری الیاف را تضمین می‌کند. همی سلولز همچنین سلولز و لیگنین را به یکدیگر متصل می‌کند و سختی دیواره سلولی را افزایش داده و از تخریب آن جلوگیری می‌کند. در نهایت، پکتین در لایه میانی در بین انواع سلولز وجود دارد که همه اجزا را در کنار هم نگه می‌دارد، بنابراین حذف آن برای آزاد کردن الیاف سلولزی اهمیت دارد. تمام این ترکیبات شیمیایی مختلف کل ساختار فیبر شاهدانه و درصد مشخصی از خود فیبر را تشکیل می‌دهند. متداول‌ترین این ترکیبات، سلولز است که ۵۲ تا ۷۸ درصد وزن را تشکیل می‌دهد، به دنبال آن همی سلولز با محتوای ۱۴ درصد تا ۲۲ درصد و لیگنین و پکتین به عنوان مولکول‌های قابل توجه باقی مانده در الیاف، به ترتیب بین ۳٪ و ۱۰٪ و ۶٪ و ۱۰٪ از این ترکیبات را تشکیل می‌دهند. برای تعیین چنین دردهایی، از تکنیک‌های مختلفی استفاده می‌شود که عمدتاً بر تجزیه مخرب الیاف سلولزی منتج می‌شود. بنابراین، روش‌هایی مانند کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا همراه با طیف‌سنجی جرمی، تکنیک‌های خوبی هستند که امکان تجزیه و تحلیل مخلوط‌های پیچیده را با حساسیت زیاد فراهم می‌کنند. روش‌های جایگزین مانند پیرولیز چند شات همراه با کروماتوگرافی گازی و طیف‌سنجی جرمی یا تجزیه و تحلیل گاز تکاملی همراه با طیف‌سنجی جرمی، تکنیک‌های امیدوارکننده دیگری هستند که می‌توانند برای تعیین ساختار الیاف سلولزی مورد استفاده قرار گیرند. مقادیر نشان‌دهنده شده و به‌دست‌آمده با روش‌های مختلف برای شاهدانه، ارتباط نزدیکی با ترکیب شیمیایی نشان‌دهنده شده برای سایر الیاف پایه، مانند کتان یا جوت دارد، بنابراین ارتباط احتمالی بین کاربردهای مشابه و مورفولوژی آنها را نشان می‌دهد. علاوه بر این، بر اساس ترکیب شیمیایی، شاهدانه به عنوان یک الیاف سلولزی شناخته می‌شود، به این معنی که فرآیندهای استخراج پس از الیاف، مانند پیش تصفیه، رنگ‌رزی، و تکمیل، مشابه ر سایر الیاف سلولزی رایج مانند پنبه یا کتان انجام می‌شوند.

از سیستم‌های ریسندگی حلقه و روتاری استفاده کرد که ترکیب الیاف شاهدانه را با انواع دیگر الیاف امکان‌پذیر می‌سازد. اما به طور معمول با استفاده از این سیستم‌ها نمی‌توان نخ شاهدانه‌ای ۱۰۰ درصد را به‌دست آورد. در نهایت، امکان استفاده از سیستم‌های پشم برای تولید نخ‌های ترکیبی شاهدانه وجود دارد. برای حصول این الیاف، الیاف شاهدانه باید دکوراتیکیزه شوند، اما همچنین باید از یک دستگاه کاردینگ خاص عبور کنند، که منجر به تولید الیاف شاهدانه شوند. از طریق این سیستم ریسندگی می‌توان به نخ‌های ۹۰ درصد شاهدانه‌ای دست یافت.

با توجه به همه موارد، استخراج الیاف یک مرحله مهم اما پیچیده است، زیرا بستگی زیادی به کاربرد نهایی آن دارد. روش‌های مختلف استخراج به شدت بر ویژگی‌های الیاف تأثیر می‌گذارند، بنابراین مهم است که بدانید خواص/کاربردهای مکانیکی مورد نظر برای انتخاب بهترین فرآیند استخراج موجود چیست.

## ۲-۵. خواص فیبر شاهدانه

نکته مهم پس از به دست آوردن الیاف، تعیین خواص فیزیکی آن می‌باشد، زیرا این امر کاربرد و فناوری‌های احتمالی اعمال شده در مراحل بعد تا رسیدن به محصول نهایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علاوه بر این، در الیاف طبیعی، محل استخراج بر ابعاد هندسی تأثیر می‌گذارد، جایی که الیاف میوه‌ها (مانند نارگیل) و دانه‌ها (مانند پنبه) چند سانتیمتر طول دارند، اما الیاف ساقه‌ها (مانند شاهدانه) و برگ‌ها (مانند موز) می‌تواند به طول بیش از یک متر برسد. ترکیب شیمیایی، بلوغ، موقعیت جغرافیایی مزرعه، ریزمغذی‌های خاک و شرایط محیطی نیز بر خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی الیاف تأثیر می‌گذارند.

الیاف شاهدانه مانند کتان یا گزنه به عنوان الیاف پایه در نظر گرفته می‌شوند که از دسته‌هایی تشکیل شده‌اند که در امتداد طول گیاه قرار می‌گیرند و گرده‌ها را احاطه کرده‌اند که هسته چوبی ساقه محسوب می‌شوند. همه اینها توسط یک لایه نازک به نام اپیدرم پوشیده شده‌است که به آن پوست نیز می‌گویند (شکل ۳). الیاف شاهدانه از چندین لایه ساخته می‌شوند، لایه اول دیواره اصلی است که متشکل از سه لایه می‌باشد و یک لایه میانی که

تعریف می‌شود زیرا باعث مقاومت فیبر در برابر نیروهای خارجی می‌شود. استحکام کششی یکی از مهمترین جنبه‌هاست و می‌توان از آن برای مقایسه عملکرد بین الیاف مختلف استفاده کرد. در نتیجه این مقاومت مکانیکی الیاف با کیفیت نخ مرتبط است، جایی که الیاف ضعیف‌تر می‌توانند منجر به شکستگی در طول فرآیند ریسندگی شوند. با در نظر گرفتن این ویژگی‌ها، جدول بعدی (جدول ۱) به مقایسه ویژگی‌های الیاف مختلف پرداخته و در برخی موارد، فواصل زیادی از مقادیر مرتبط با تنوع الیاف به دلیل عوامل متعددی است که در مورد الیاف مصنوعی صادق نیست. با این حال، این الیاف دارای مزایای دیگری اند که منجر به جذابیت چنین الیافی در بازار نساجی می‌شود. در جدول ۱، ما می‌توانیم استحکام کششی برتر شاهدانه و کتان را در مقایسه با پنبه مشاهده کنیم، و اگرچه استحکام کششی گزنه در محدوده مشابهی قرار دارد، اما مقاومت کمتر آن در مقایسه با این الیاف، ویژگی‌های مکانیکی الیاف مذکور را کاهش می‌دهد. در حالی که اگر الیاف شاهدانه را با الیاف مصنوعی مانند پلی‌استر مقایسه کنیم، می‌توان ویژگی‌های برتر پلی‌استر را با ویژگی‌های مکانیکی استحکام ۱۰ برابر بیشتر و کشیدگی در حدود ۲۰ درصد در حالی که جرم خطی کمتر از ۱ دسی‌تکس دارد، مشاهده کرد. با این حال، این الیاف دارای یک فرآیند تولید با اثرات زیست محیطی بسیار شدید هستند و از این رو، علاقه به الیاف طبیعی مانند شاهدانه افزایش می‌یابد.

بنابراین، می‌توان از همان مواد شیمیایی مانند سود سوزآور، پراکسید اکسیژن و رنگدانه‌های مشابه در برخی مراحل استفاده کرد، اما ممکن است در برخی موارد به دلیل وجود بیشتر ترکیباتی مانند لیگنین، غلظت‌های بالاتر مورد نیاز باشد که منجر به نیاز به یک پیش تکمیل قوی‌تر خواهد شد. در مجموع، خواص مکانیکی، استحکام و ازدیاد طول را تحت تأثیر قرار می‌دهند، اما همچنین بر ویژگی‌هایی مانند چگالی، طول و قطر تأثیر می‌گذارند. طول الیاف یک مشخصه بسیار مهم در نظر گرفته می‌شود، زیرا الیاف نیاز به ریسندگی دارند و طول آن بر نوع ریسندگی تأثیر می‌گذارد. در صنعت نساجی، طول بیش از ۱۵ میلی‌متر مزیت در نظر گرفته می‌شود. در شاهدانه، الیاف بلند به دلایل متعددی مانند پردازش آسان‌تر، پوسیدگی کمتر و تولید ثابت‌تر نخ‌ها با استحکام بالاتر ترجیح داده می‌شوند. جدا از طول آن، قطر برای تعیین خواص مکانیکی، و عمدتاً مقاومت کششی، به همان اندازه مهم است. الیاف پایه طبیعی مانند شاهدانه، کتان و گزنه ویژگی‌هایی را نشان می‌دهند که خصوصیات لازم برای استفاده از الیاف آلی را در پوشاک و منسوجات خانگی دارند. علاوه بر این، برای الیاف طبیعی، چگالی یک عامل اساسی است که بر جرم مواد تأثیر می‌گذارد. به طور کلی، الیافی که از منابع طبیعی منشأ می‌گیرند، در مقایسه با الیاف کربن و شیشه، چگالی نسبتاً کمی دارند و خواص کشسانی بهتری دارند. ازدیاد طول یکی دیگر از پارامترهای مهم است و به عنوان افزایش درصدی طول الیاف

مؤلفه	پنبه	شاهدانه	کتان	گزنه
طول لیف (میلیمتر)	۶۰-۱۰	۵۰-۲	۱۰۰-۵	۱۷۱-۱۶
قطر (میکرومتر)	۴۵-۱۲	۵۰-۱۶	۳۸-۵	۷۲-۱۹
چگالی (گرم/سانتیمتر مکعب)	۱/۶-۱/۵	۱/۸-۱/۴	۱/۵	۱/۵-۰/۷
چگالی خطی (دسی‌تکس)	۳۲-۱	۳۰-۳/۳	۴۰-۶	۲۷-۱۸
مقاومت کششی (مگا پاسکال)	۸۰۰-۲۸۷	۱۱۰-۵۵۰	۱۵۰۰-۸۸	۱۵۰۰-۳۰۰
استحکام (سنٹی نیوتن/دسی‌تکس)	۸/۲-۳/۶	۸-۲/۵	۱۱-۲/۳	۶/۰-۲/۴
ازدیاد طول (درصد)	۱۰-۳	۳/۳-۱/۶	۳/۳-۱/۳	۲/۹-۱/۶

جدول ۱: مقایسه ویژگی‌های مختلف برخی لیف‌های سلولزی رایج با شاهدانه



مقاله پیشنهاد شده است، برداشت همزمان بذر و الیاف است که نشان می‌دهد این ایده یک راه حل جایگزین برای بخش نساجی شاهدانه است. در حوزه تولید منسوجات بی‌بافت، مانند کامپوزیت‌های شاهدانه، برخی از LCA ها در مقایسه با نمونه‌های ساخته شده از سوخت‌های فسیلی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را، از ۱۰٪ تا ۵۰٪، نشان می‌دهند، و با در نظر گرفتن امکان ذخیره کربن در لیف، این مقادیر می‌تواند بین ۳۰ تا ۷۰٪ باشد. با این حال، مصرف آب و انتشار مربوط به فسفات‌ها و اکسید نیتروژن به دلیل استفاده از کود بالاتر است که اهمیت تغییر کود را نشان می‌دهد. در یک مطالعه، درحالی‌که حجم شاهدانه به میزان ۶۶٪ گزارش شد اما تنها ۳/۵٪ از انرژی تجمعی و انتشارات ترکیبی را به خود اختصاص داد. شاهدانه پتانسیل ذخیره‌سازی کربن بالایی دارد، به طوری که می‌توان ۳۲۵ کیلوگرم کربن در هر تن شاهدانه را در طول عمر مفید محصول ذخیره کرد. از سوی دیگر، برای تولید پوشاک و منسوجات خانگی، شاهدانه در حال حاضر تأثیر زیست محیطی کمتری نسبت به منسوجات پنبه‌ای معمول ندارد. این امر عمدتاً ناشی از استفاده از ماشین‌آلات و فناوری‌های قدیمی است. با این حال، این اطلاعات باید با احتیاط در نظر گرفته شوند، زیرا بخش‌های محاسبه نشده زیادی در داده‌های موجود در مورد شاهدانه وجود دارد و به طور کل شاهدانه پتانسیل بهبود عملکرد زیست محیطی را صنعت نساجی دارد، زیرا از نظر کشت و در مقایسه با پنبه، بین ۵۰ تا ۹۰ درصد کاهش در تأثیرات آن در همه موارد ذکر شده مشاهده می‌شود. این نتایج حتی در کشت غیرارگانیک نیز برای شاهدانه صادق هستند. تنها مانع برای منسوجات تولید شده از شاهدانه اثرات مرحله صمغ‌زدایی است که در مقایسه با پنبه به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد و عملکرد زیست محیطی آن را به شدت کاهش می‌دهد. بنابراین، توسعه فناوری‌های بهتر و سبزتر مانند صمغ‌زدایی آنزیمی و استفاده از منابع انرژی سبزتر جایگزین برای صمغ‌زدایی مورد نیاز است.

در مجموع، کشت شاهدانه با روش‌های فعلی تأثیر زیست محیطی قابل مقایسه‌ای با سایر الیاف طبیعی مانند کتان از خود نشان می‌دهد. بهبود عملکرد، نه تنها در کشاورزی، بلکه در هر مرحله فرآوری، همانطور که قبلاً ذکر شد، مزایای زیست محیطی شاهدانه را

## ۲-۶. ارزیابی چرخه زندگی شاهدانه

شاهدانه عمدتاً به دلیل تأثیر ظاهراً مثبت بر محیط و ویژگی‌های آن توسط بسیاری به عنوان یک لیف جایگزین در نظر گرفته می‌شود، اگرچه هنوز نگرانی‌هایی در مورد تولید پایدار آن در مقایسه با محصولات مشابه مانند کتان وجود دارد. بنابراین در ادامه به بررسی مطالعات اخیر در حوزه ارزیابی‌های چرخه حیات (LCAs)، که به ویژه برای برندها و یا هر کسی که ادعا می‌کند شاهدانه به‌عنوان گیاهی مثبت برای محیط‌زیست مهم است، پرداخته خواهد شد.

در ابتدا مهم‌ترین پارامتر مد نظر، که میزان تولید کربن است، مورد اختلاف پژوهشگران است. رد پای کربن که اغلب با شاهدانه و LCA مرتبط است را نمی‌توان به راحتی با هم مقایسه کرد، زیرا تخمین میزان کربن تولیدی به شدت به استانداردهای سیستم، واحد عملکردی و داده‌ها و سایر پارامترهای مهم بستگی دارند. علاوه بر این، یک مشکل اساسی در مطالعات انجام شده توسط ابزارهای LCA برای الیاف طبیعی، دشواری به دست آوردن داده‌های موجود برای الیافی مانند کتان و شاهدانه است. مفروضات مربوط به سیستم کشت نیز تأثیر قابل توجهی بر نتایج کلی LCA دارند.

بنابراین، بیشتر مطالعات LCA مربوط به شاهدانه بر تولید منسوجات بی‌بافت، سپس بخش پوشاک و منسوجات خانگی متمرکز شده‌اند. این موضوع می‌تواند منجر به برخی نتیجه‌گیری‌های اشتباه در مورد ارزش زنجیره شاهدانه شود، زیرا همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، می‌توان برآورد کرد که بررسی در حوزه پوشاک و منسوجات خانگی پیچیده‌تر از منسوجات بی‌بافت است، که می‌تواند تأثیر زیادی بر اثرات زیست محیطی کلی شاهدانه داشته باشد. اگرچه مطالعاتی صورت گرفته که بر رشد کشاورزی و تأثیر شاهدانه متمرکز شده‌اند. یک مطالعه مقایسه‌ای بر روی شاهدانه، کتان، جوت و کناف نشان داد که هیچ تفاوت معناداری بین تأثیر محیطی کشت این چهار گیاه وجود ندارد. این مطالعه همچنین بیان داشت که در هر ۱ تن الیاف طبیعی ۴۰۰ کیلوگرم  $eq-CO_2$  تولید می‌شود. به علاوه، نتایج مشخص نمود که نوع کود تأثیر زیادی بر میزان تولید کربن دارد و تغییر کودهای آلی می‌تواند  $eq-CO_2$  منتشر شده را تا حدود ۴۰ کیلوگرم در هر تن کاهش دهد. راه حل دیگر برای کاهش تأثیر تولید شاهدانه، همانطور که در این

افزایش می‌دهد. در حالی که کتان در طول دو دهه گذشته با حداکثر عملکرد دستخوش توسعه قابل توجهی شده است، شاهدانه پیشرفت محدودی در دهه‌های اخیر داشته است و آن را از نظر تأثیر زیست‌محیطی در مرحله مشابهی قرار داده است. اعتقاد به پتانسیل شاهدانه برای توسعه همچنان ادامه دارد و در حال حاضر به عنوان یک محصول بسیار پایدار در نظر گرفته می‌شود. چشم انداز تبدیل شاهدانه به یک شگفتی زیست‌محیطی در سال‌های آینده، همانطور که در سال‌های اخیر مشاهده شده است، به توسعه مداوم آن بستگی دارد.

### ۳- نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، این بررسی بر تجدید حیات شاهدانه، به ویژه در پاسخ به اتکای فزاینده صنعت نساجی به الیاف مصنوعی و تعهد آن به کاهش تولید کربن پرداخت. در حالی که استفاده از شاهدانه به عنوان یک منبع چند وجهی و پایدار در حال شتاب گرفتن است، اما همچنان به دلیل محدودیت‌های قوانین در کشت و برداشت، همچنان یک بازار خاص است که با چالش‌هایی مواجه است. دانش محدود در کشت و فرآوری شاهدانه، به ویژه در مقایسه با الیاف تثبیت شده‌تر مانند کتان، موانعی را برای توسعه گسترده آن ایجاد می‌کند.

تطبیق‌پذیری شاهدانه با کاربردهای بالقوه در مواد غذایی، پرورش گاو، لوازم آرایشی و ساخت و ساز فراتر از منسوجات است. در صنعت نساجی، الیاف شاهدانه به عنوان یک راه‌حل امیدوارکننده وجود دارد که رشد سریع و خواص فیزیکی مطلوب را برای رفع شکاف‌های موجود ارائه می‌دهد.

روش‌های خیس‌اندن، به‌ویژه شبنم‌زدایی به تغییراتی نیاز دارد تا کاملاً در راستای سیاست‌های سازگار با پایداری قرار بگیرد. فرآیندهای مکانیکی برای استخراج الیاف، مشروط به کاربرد مورد نظر اتخاذ می‌شوند. پنبه‌سازی الیاف شاهدانه علی‌رغم تأثیر بر ویژگی‌های الیاف، از روش‌های جایگزین جذابی است که در این حوزه استفاده شده است.

فقدان اطلاعات جامع در مورد LCA شاهدانه در صنعت نساجی، به ویژه در بخش پوشاک، تأیید شده است و در حالی که برخی از مطالعات اثرات زیست‌محیطی مثبت در تولید کامپوزیت‌ها و منسوجات بی‌بافت را در مقایسه با مواد مصنوعی نشان می‌دهند، تحقیقات بیشتری برای درک جامع

این موضوع مورد نیاز است.

شاهدانه به دلیل خواص منحصر به فرد و مزایای پایداری، کشش قابل توجهی را در صنایع مختلف، به ویژه در پوشاک و منسوجات فنی به دست آورده است. در قلمرو مد، الیاف شاهدانه به دلیل تنفس‌پذیری مورد استقبال قرار می‌گیرند که علاوه بر تنظیم دما، راحتی پایدار را تضمین می‌کند. دوام و ماندگاری استثنایی آن‌ها، لباس‌های از جنس شاهدانه را به انتخابی ارجح برای مصرف‌کنندگانی تبدیل می‌کند که به دنبال کیفیت و کاهش اثرات زیست‌محیطی هستند. علاوه بر این، خواص ضد باکتریایی ذاتی الیاف شاهدانه، آن‌ها را برای لباس‌های ورزشی و زیرپوش ایده‌آل می‌کند و باعث بهبود بهداشت و کنترل بو می‌شود. علاوه بر این، تطبیق‌پذیری شاهدانه به آن اجازه می‌دهد تا به طور یکپارچه با مواد دیگر ترکیب شود تا برای طیف وسیعی از سبک‌های پوشش، از لباس‌های غیررسمی گرفته تا لباس‌های رسمی، به‌کار گرفته شود. در حوزه منسوجات فنی، الیاف شاهدانه در کاربردهای مختلفی مانند فضای داخلی خودرو، ژئوتکستایل برای کنترل فرسایش و مصالح ساختمانی استفاده می‌شود. ویژگی‌های قابل توجه آن‌ها، از جمله استحکام، مقاومت در برابر اشعه ماوراءبنفش و زیست‌تخریب‌پذیری، آن‌ها را برای طیف گسترده‌ای از مصارف صنعتی، از تجهیزات ورزشی گرفته تا فیلترهای صنعتی، مناسب می‌کند.

با ادامه تلاش‌ها در حوزه تحقیق و توسعه برای کشف تکنیک‌ها و نوآوری‌های پردازش پیشرفته، انتظار می‌رود کاربردهای بالقوه الیاف شاهدانه در این صنایع بیشتر گسترش یابد. این اکتشاف مداوم موقعیت شاهدانه را به عنوان یک ماده پایدار و سازگار که نقش مهمی در شکل دادن به آینده پوشاک و منسوجات فنی ایفا می‌کند، تقویت می‌کند.

از نظر تأثیرات زیست‌محیطی، کشت شاهدانه امیدوارکننده است و در حدود ۷۰ درصد از پنبه پیشی گرفته است. با این حال، رشد کندتر کشت شاهدانه در مقایسه با کتان منجر به عملکرد و امتیازات محیطی کمتری می‌شود. ادامه پیشرفت‌ها و جمع‌آوری داده‌ها در این زمینه می‌تواند تأثیر زیست‌محیطی واقعی شاهدانه را آشکار کند و بینش‌هایی درباره تغییرات بالقوه در سال‌های آینده ارائه دهد.

در نتیجه، با وجود چالش‌ها، پایداری مشهود و ویژگی‌های جذاب شاهدانه، احتمال رو به رشدی برای افزایش کشت و استفاده از آن در صنایع مختلف، به‌ویژه در حوزه الیاف نساجی وجود دارد.

#### ۴- مسیرهای آینده

توسعه الیاف شاهدهانه با چالش‌ها و فرصت‌های امیدوارکننده‌ای مواجه است. در طول این بررسی، یک مسئله حیاتی که بیان شد، کمبود شاهدهانه صنعتی متمایز از همتای دارویی آن است. تصورات غلط تاریخی منجر به قوانین و تعصبات طولانی مدت و مانع از کشت شاهدهانه و محدود کردن دسترسی صنعت نساجی به مواد اولیه با ارزش شده است. به منظور هموار کردن راه برای آینده شاهدهانه صنعتی، یک گام مهم شامل آموزش کشاورزان، نهادهای دولتی و عموم مردم در مورد تفاوت‌های بین انواع شاهدهانه و فواید بی‌شماری است که به همراه دارد. یکی از مهمترین نقاط ضعف در تولید شاهدهانه در کمبود ماشین‌آلات مدرن تخصصی طراحی شده برای فرآوری جامع شاهدهانه است که از مزرعه تا الیاف و نخ را در بر می‌گیرد. این کمبود، به‌ویژه در ماشین‌های ریسندگی که به تولید الیاف شاهدهانه بلند باکیفیت اختصاص داده شده‌اند، مشهود است.

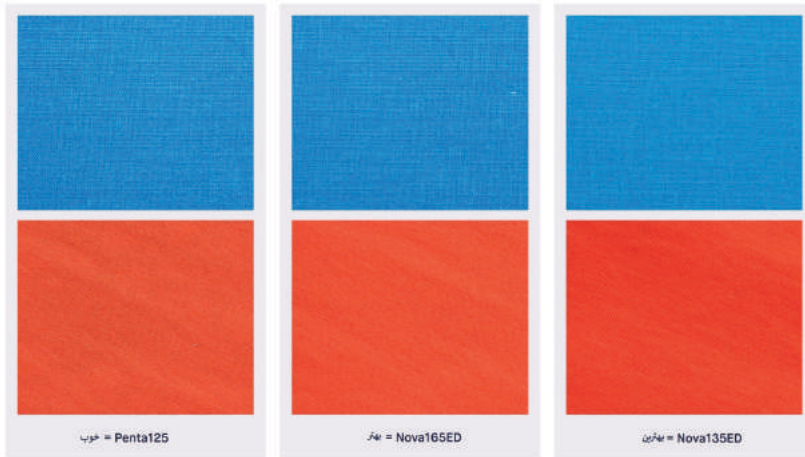
از نظر کشاورزی، سودآوری پایین شاهدهانه برای تولید نساجی نیازمند رویکردهای نوآورانه برداشت است. برداشت همزمان ساقه و بذر شاهدهانه می‌تواند به کشاورزان جریان درآمدی دوگانه بدهد. علاوه بر این، پیشرفت در فناوری کشاورزی و بیوتکنولوژی برای افزایش بازده تولید شاهدهانه بسیار مهم است و درصد بالاتری از الیاف با کیفیت با خواص فیزیکی ثابت را تضمین می‌کند.

بررسی جامع‌تر اثرات زیست‌محیطی تولید شاهدهانه، از جمله انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف آب، کوددهی و آفت‌کش‌ها ضروری است. جنبه‌های استفاده مصرف‌کننده، مانند الزامات شستشوی منسوجات از جنس شاهدهانه و ملاحظات پایان عمر از جمله قابلیت بازیافت این محصولات، نیاز به تحقیقات کامل دارد. اگرچه بازیافت منسوجات در سال‌های اخیر از طریق روش‌های مختلف مانند بازیافت مکانیکی، شیمیایی و آنزیمی پیشرفت‌های چشمگیری داشته است، بازیافت الیاف شاهدهانه هنوز در مراحل اولیه خود است. علاوه بر این، از آنجایی که الیاف شاهدهانه اغلب در مواد کامپوزیتی استفاده می‌شود، جداسازی موثر آنها از مواد ماتریس برای امکان بازیافت هر دو جزء یک هدف حیاتی برای آینده نزدیک است. برخی از مطالعات با بررسی بازیافت الیاف شاهدهانه در پوشاک با استفاده

از روش‌های مرسوم مانند روش‌هایی که برای بازیافت سلولز استفاده می‌شود، آغاز شده‌اند که نتایج امیدوارکننده‌ای را به همراه داشته‌اند. در مواردی که بازیافت سنتی شاهدهانه چالش برانگیز است، رویکردهای جایگزین مانند تبدیل ضایعات شاهدهانه به انرژی از طریق فرآیندهایی مانند تجزیه بی‌هوازی یا احتراق، راه‌حل‌های مناسبی را ارائه می‌دهند. این جایگزین می‌تواند به استخراج ارزش از زیست توده شاهدهانه کمک کند. بنابراین، چشم‌انداز آینده برای منسوجات تولید شده از شاهدهانه شامل توسعه و مطالعه مداوم قابلیت بازیافت الیاف شاهدهانه و تأثیر بر خواص فیزیکی آن پس از بازیافت است.

برای بهینه‌سازی تولید شاهدهانه ضروری است که از روش‌های بهینه کشت، مانند انتخاب گونه و تکنیک‌های برداشت کارآمد، شروع شود. اگر در طول فرآوری روش‌های مناسب انتخاب شوند و بر روی تجهیزات مدرن و مناسب برای استخراج الیاف سرمایه‌گذاری شود، توسعه محصول متنوع خواهد شد تا شامل منسوجات، کامپوزیت‌ها، کاغذ و مصالح ساختمانی شود. با پرداختن به هر مرحله از تولید با تمرکز بر کیفیت، پایداری و نوآوری، امکان تحقق پتانسیل کامل شاهدهانه وجود دارد و به رشد صنعت پررونق آن کمک خواهد کرد. بررسی پتانسیل کامل شاهدهانه، به عنوان مثال، و اصلاح شیمیایی سطح الیاف، منجر به روندهای جدیدی در نوآوری شده است. این تکنیک بر تغییر رفتار الیاف شاهدهانه با استفاده از فرآوری‌های مختلف مانند استفاده از NaOH، EDTA یا یون‌ها تمرکز می‌کند و در نتیجه منجر به تولید لیف با ویژگی‌های جدید، مانند کاهش جذب رطوبت و به حداقل رساندن ناهمگنی، می‌شود. با اصلاح چنین ویژگی‌هایی، کاربردهای بالقوه شاهدهانه را می‌توان تا حد زیادی گسترش داد و امکان استفاده از آن را در فناوری‌های پیشرفته یا بخش‌های سخت‌تر مانند کامپوزیت‌های خودرو یا ساخت‌وسازهای حمل بار فراهم کرد.

در نتیجه، یک مسیر امیدوارکننده در انتظار شاهدهانه در آینده صنعت نساجی می‌باشد که مشروط به پیشرفت‌های مستمر در همه بخش‌هاست. پرکردن شکاف پایداری با سایر الیاف مستلزم توسعه فرآیندهای جدید و پیچیده است که جبران عقب ماندگی‌های ناشی از مقررات سختگیرانه خواهد بود. با وجود چالش‌ها، پتانسیل آینده‌ای پر جنب و جوش برای شاهدهانه در منسوجات همچنان قابل تصور است.



## طرح‌های ترام دار در چاپ روتاری اشتورک

با شابلون‌های پنتا ۱۲۵، نوا ۱۳۵ ای دی و نوا ۱۶۵ ای دی بالاتر از حد انتظار قرار بگیرید

### انتخاب بهتر بودن

شابلون مش ۱۲۵ بیشترین استفاده را در بازار چاپ پارچه دارد. اما برای چاپ طرح‌های ترام‌دار یا زمینه با کیفیت، عوامل دیگری به جز تعداد مش وجود دارد. ضخامت دیواره‌ها و اشکال مختلف حفره‌های شابلون به منظور دستیابی به فضای باز مناسب، قطعا منجر به بهبود کیفیت چاپ شما می‌شود.

در مقایسه با شابلون پنتا ۱۲۵، شابلون نوا ۱۳۵ ای دی شرکت اشتورک کیفیتی بهتر در طرح‌های زمینه را تنها با یک ارتقاء ساده (تغییر شکل حفره‌ها) ممکن می‌کند. انتخابی بهتر نسبت به دو شابلون فوق، شابلون نوا ۱۳۵ ای دی این شرکت است که به دلیل داشتن فضای باز بیشتر، یکنواختی خمیر چاپ برای زمینه را به حداکثر می‌رساند.

### فناوری نوآورانه شابلون

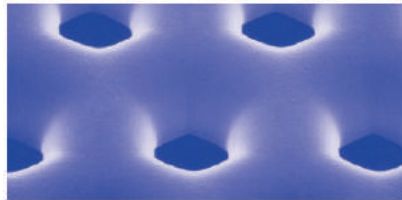
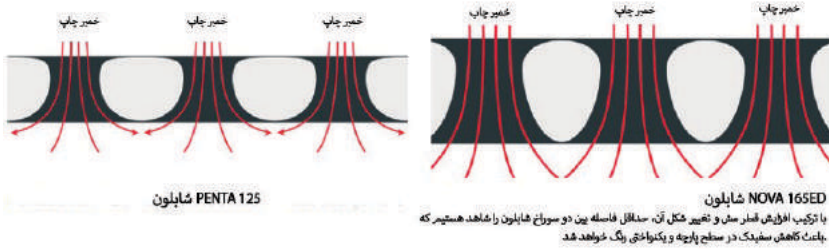
اولین نوع شابلون ساخت اشتورک، نوع استاندارد بود که در زمان خود بهترین و تنها انتخاب در چاپ روتاری بود. سپس شابلون پنتا با فضای باز بیشتر، بدون کاهش فشار تیغه نسبت به شابلون‌های استاندارد طراحی شد. گردتر بودن شکل سد حفره‌ها نسبت به

### چالش‌های چاپ سایه روشن

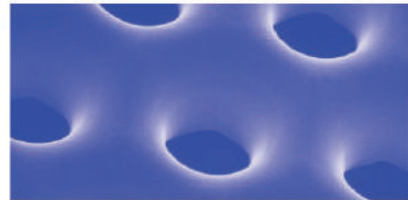
چالش برانگیزترین عامل در این نوع چاپ، دستیابی به یکنواختی کامل در سطح میکرو برای هر سایه رنگی در طرح است. هرگونه انحراف در حین چاپ، مانند چین و چروک روی شابلون و یا ناحیه‌های باز غیرهمسان در حفره‌های شابلون، منجر به ناهماهنگی پخش خمیر چاپ بر سطح پارچه می‌شود. این امر در نهایت باعث ناهمواری طرح‌ها در پارچه چاپ شده می‌گردد.

همچنین، ساختار الیاف پارچه و نفوذ خمیر چاپ تأثیر زیادی بر قوام رنگ سایه روشن دارد. برای پوشش سطح پارچه به اندازه کافی با خمیر چاپ، به شابلونی با فضای باز مناسب نیاز داریم. فضای باز کم، منجر به پوشش ضعیف سطح پارچه و از طرفی هم فضای باز زیاد منجر به ایجاد لکه در پارچه می‌شود. شابلون باید بدون چروک باشد تا بتوان از یکنواختی خمیر چاپ برای طرح مسطح اطمینان پیدا کرد.

با استفاده از شابلون نوا ۱۳۵ ای دی اشتورک، می‌توان بر چالش‌های فوق‌الذکر در چاپ طرح‌های ترام‌دار چیره شد.



PentaScreen® 125 mesh



NovaScreen® 165ED

شکل زیر، تفاوت ساختاری دو شابلون پنتا و نوا شرکت اشتورک را نمایش میدهد.

**نکته مهم:**

اطلاعات این مقاله تنها در مورد شابلون‌های تولید شرکت اشتورک است و محصولات متفرقه موجود در بازار با اسامی مشابه و تعداد مش مشابه، الزاماً این خصوصیات را ندارند.

شابلون استاندارد، خود به یک رفرنس برای شابلون‌ها در سطح بازار تبدیل شده است. و امروزه، تکنولوژی نوا، فضای باز شابلون‌ها را با معرفی سد مخروطی شکل مش شابلون به مرحله جدیدی وارد کرده است. مخروطی بودن شکل سدها، منجر به کاهش فشار تیغه‌چاپ و یکنواختی جریان عبور خمیر چاپ از شابلون می‌شود.

**مشخصات فنی**

	Penta125	Nova165ED	Nova135ED
Standard packaging unit:	10pcs / 20pcs	10pcs	10pcs
Repeat:	640mm - 1018mm	640mm - 1018mm	640mm - 1018mm
Mesh:	125	165	135
Thickness:	100 μm	115 μm	120 μm
Open area:	15%	19%	22%

در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در زمینه شابلون با این دفتر تماس بگیرید.

مانا شگرد پایا

نماینده‌گی شرکت اشتورک SPGPrints در ایران

کویر سمنان

KAVIR SEMNAN

کویر جین

KAVIR JEAN



had a successful start, a good influx of customers and also received orders from the USA and Mexico. Carpets & Rugs as a new platform for the carpet industry is a great advantage for us, as we can focus on all segments at Heimtextil. We are even expanding our stand space in Frankfurt for 2025. We are looking forward to participating again in order to continue shaping the new product area for the future,” says Manmohan Sharma, Founding Partner Mittal International.

#### **Current trends and customised content**

The additional hall level not only offers an expanded range of exhibitor

presentations and product innovations – an extensive content programme also awaits visitors on the two Heimtextil stages: With business-promoting specialist presentations on current industry topics, stimulating panel discussions and exciting guided tours, Heimtextil 2025 positions itself even stronger as a valuable knowledge platform for the carpet industry. The popular Carpet Lounge in the foyer of Halls 5.1/6.1, equipped with high-quality exhibitor products, will once again bring unusual designs and new carpet trends to life in 2025 – and invites visitors to linger and network.

**Heimtextil 2025 takes place from January 14 to 17, 2025.**



high-quality hand-woven carpets and the international country pavilions are located in the additional Hall 5.0. Once again, Hall 5.1 is home to the growing segment of machine-woven carpets and also brings together the enlarged pre-production offer with fibres and yarns as well as technologies specifically for the carpet industry. Hand-knotted carpets and unique pieces, doormats and clean-off systems as well as textile solutions for outdoor areas and contract business round off the unique range. Another highlight: a new carpet area is being planned together with the exhibitor Ragolle Rugs and the Belgian association Fedustria. The association will be exhibiting together with well-known exhibitors from Belgium in a high-quality joint presentation.

**Strong resonance from the industry: these exhibitors are taking part**

Numerous renowned companies have already confirmed their participation at Heimtextil 2025. Among them are big international names such as Bhadohi Carpets (India), Balta Home (Belgium) und Kaleen Lifestyle (India), who will exhibit for the first time at the upcoming Heimtextil. Renowned brands like Lalee OHG (Germany) and strong returnees like Heritage Overseas (India), Mittal International (India), Oriental Weavers Group (Oriental Weavers Carpets, EFCO, MAC Carpet, Egypt), Ragolle Rugs (Belgium), Rugs in Style (India), The Rug Republic (India), Tufko

International (India), Universal XXI (Spain) and Vini Décor (India) have also signed up. Within the Decoteam, the carpet supplier Infloor-Girloen (Germany) and the manufactory Paulig (Germany) with unique hand-woven products will present themselves. In addition, the member companies of the Belgian association Fedustria and, for the first time, the Tunisian association Office National de L'Artisanat will show their high-quality carpets at Heimtextil. The exhibitors confirm the successful establishment of the new product area and the role of Heimtextil as a global industry meeting point and showcase for new trends, collections and products: "Our first participation in this year's Heimtextil was a success; Heimtextil represents a destination for textile innovations in the home textiles industry, trends, sustainable impulses, and a variety of unique opportunities for our business. We benefited from excellent introductions and numerous new international contacts. We look forward to participating again in 2025", says Yasmine Khamis, Chairwoman Oriental Weavers Group.

Mittal International emphasises the joint industry presence in the Carpets & Rugs product segment as well as the Frankfurt location as a new anchor point for the carpet industry: "We really appreciate the initiative taken by Messe Frankfurt in launching the Carpets & Rugs segment at Heimtextil. The concept was convincing across the board and met the needs of the industry. We



## Heimtextil 2025: Carpets & Rugs is booming – and makes Frankfurt an annual fixed point for the global carpet industry



Even bigger, even more international, even higher quality: this is how the successfully established product group Carpets & Rugs presents itself at Heimtextil 2025. The segment will be even stronger at the upcoming event: Carpets & Rugs already has twice as many exhibitors, an additional hall level and new highlights. Strong brands, exciting new products and content formats await the international carpet industry at Heimtextil 2025 in Frankfurt. Carpets & Rugs on course for growth: At Heimtextil 2025, the successfully established product segment grows in quality and quantity – and is already recording an enormous increase in exhibitors six months before the upcoming event: more

than twice as many companies have already registered compared to the previous year. “We are very pleased about this signal from the market. It clearly reflects the industry’s need for a strong, international and central carpet platform. This is exactly what we offer with Heimtextil in Frankfurt: a comprehensive market overview and a bundled product range combined with the highest quality. We have listened to the market and taken on board the feedback. Now it’s a matter of expanding the range, organising it in a structured way and presenting it to visitors in a structured manner”, explains Bettina Bär, Director Heimtextil. In 2025, the segment grows by an entire hall level: the expanded range of

and sustainability. Automated systems are driving efficiency across fibre processing, yarn production, weaving, dyeing and finishing. Textile machinery manufacturers are excited to promote these technologies at the upcoming ITMA ASIA + CITME exhibition.”

Mr Gu Ping, President of China Textile Machinery Association concurred: “The textile industry is witnessing rapid changes driven by the progress of the Internet and AI technological advancements, and textile processing technologies are also developing rapidly. ITMA ASIA + CITME 2024 will showcase the latest development trends of the global textile machinery sector. We warmly invite buyers to visit the exhibition to source the highest quality and efficient technologies.”

Featuring 18 product chapters of the

textile-making manufacturing chain, ITMA ASIA + CITME 2024 will showcase a comprehensive range of machinery, from spinning, weaving, knitting, nonwoven, printing and inks, dyeing and finishing, to garment making, recycling, testing and packaging.

The previous edition - ITMA ASIA + CITME 2022 – was successfully staged, grossing over 160,000 square metres of the exhibition venue. It featured more than 1,500 exhibitors from 23 countries and attracted visitorship of 100,000 from 105 countries and regions.

ITMA ASIA + CITME is organised by Beijing Textile Machinery International Exhibition Co., Ltd and co-organised by ITMA Services. Japan Textile Machinery Association is a special partner of the combined show.

## Contact

Daphne Poon

**ITMA Services**

Phone: +65 94789543

Email: [daphnepoon@itma.com](mailto:daphnepoon@itma.com)

Christine Tang

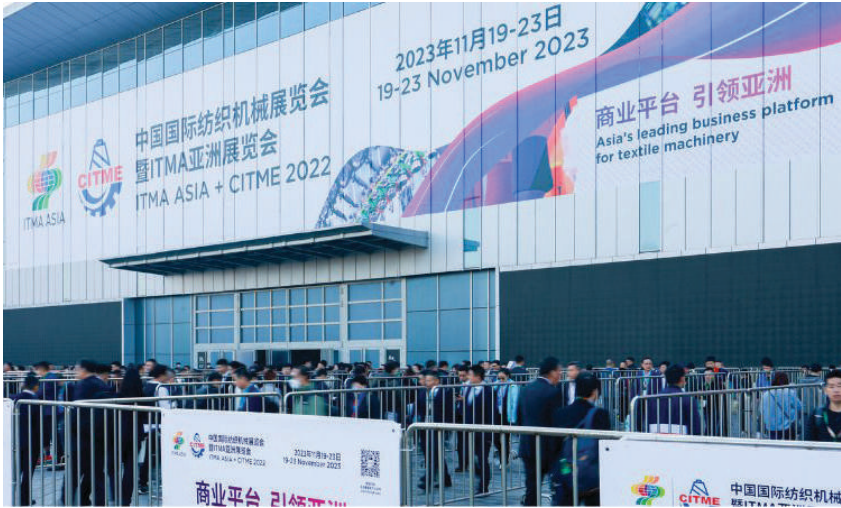
**Beijing Textile Machinery International Exhibition Company**

Phone: + 86 10 85229646

Email: [tangrong@ccpitex.com](mailto:tangrong@ccpitex.com)



## Online visitor registration for ITMA ASIA + CITME 2024 opens



Visitors to ITMA ASIA + CITME 2024, Asia's leading business platform for textile machinery, can register their visit online to take advantage of early bird rates. The combined exhibition will be held from 14 to 18 October 2024 at the National Exhibition and Convention Centre, Shanghai, China.

Visitors who pre-register on the combined show websites (itmaasia.com and citme.com) by 13 October will enjoy early bird rates which are at a 40% discount. The early-bird rates are US\$9 (RMB 60) for a five-day badge and US\$5 (RMB 30) for a one-day badge. Standard onsite rates are RMB 100 for a five-day badge and RMB 50 for a one-day badge.

The combined show owners - CEMATEX and the Sub-Council of

Textile Industry, CCPIT (CCPIT-Tex), China Textile Machinery Association (CTMA) and China Exhibition Centre Group Corporation (CIEC) are pleased with the positive response received for space application. Compared to the previous edition, the size of the exhibition is expected to be bigger. To-date, about 1,700 leading textile machinery manufacturers have applied for space. Among them are CHTC, Cixing, Fadis, Groz-Beckert, Iteima, Karl Mayer, Memminger-Iro, Murata, Picanol, Rifa, Saurer, Savio, Shima Seiki, SPGPrints, Staubli, Tsudakoma, Truetzschler, Toyota, Vandewiele and Yoantion.

Mr Ernesto Maurer, President of CEMATEX said: "The textile industry is undergoing rapid transformation due to factors such as digitalisation

### Latest Innovations in Textile Technologies Exhibited at ITM 2024

ITM 2024, which was organised this year with the motto ‘Discover the Future’, turned into a textile feast with the participation of hundreds of manufacturers developing leading technologies in the field and the visit of global investors and trade delegations. Exhibitors had the chance to closely follow the developments in the sector by meeting the latest technologies and innovations exhibited during the exhibition. Company owners, managers, employees and sector representatives who visited the exhibition had the opportunity to see the latest technological innovations for the first time and witnessed the world launches. Visitors to the ITM 2024, where innovations from every field of textile from weaving to knitting,

from yarn to digital printing, from finishing to denim were exhibited; discovered innovative, nature-protecting, pioneering technologies in digitalisation for a sustainable future. Company owners, who were able to get information from experts about the technologies they will use in their factories, determined the road map for their new investments.

### Many Companies Have Already Reserved Their Places at ITM 2026

Stating that they have achieved a sales graph far above their expectations since the first day of ITM 2024 Exhibition and hosted visitors from all over the world, many company officials have already booked their places in ITM 2026 Exhibition. Companies went to the registration application points during the exhibition and applied for intensive participation for ITM 2026.



### **Visa Liberalisation Increased Country Diversity**

ITM 2024 hosted thousands of visitors from all over the world due to Istanbul's ease of transportation and the absence of visa problems. The countries of origin of the visitors are as follows: Afghanistan, Albania, Algeria, Angola, Armenia, Australia, Austria, Azerbaijan, Bahrain, Bangladesh, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Brazil, Bulgaria, Burkina Faso, Canada, China, Colombia, Czech Republic, Turkish Republic of Northern Cyprus, Turkish Republic of Northern Cyprus, Denmark, Egypt, Estonia, Ethiopia, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Guatemala, Honduras, Hong Kong, Hungary, Iceland, India, Indonesia, Iran, Iraq, Ireland, Italy, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea, Kosovo, Kuwait, Kyrgyzstan, Latvia, Lebanon, Liberia, Libya, Lithuania, Macedonia, Malaysia, Mauritius, Mexico, Moldova, Mongolia, Montenegro, Morocco, Netherlands, Nigeria, Oman, Pakistan, Peru, Poland, Portugal, Romania, Russia, Rwanda, Saudi Arabia, Serbia, Singapore, Slovakia, Slovenia, South Korea, Spain, Sri Lanka, Sudan, Sweden, Switzerland, Syria, Taiwan, Tajikistan, Thailand, Trinidad and Tobago, Tunisia, Turkmenistan, Tuvalu, Turkey, Ukraine, United Arab Emirates, United Kingdom, United States, Uzbekistan, Vietnam, Yemen and Zimbabwe.

### **Visitors from 99 Countries Satisfied Exhibitors**

Organising ITM 2024 in Istanbul provided an ideal environment for global collaborations by increasing visitor diversity. While Turkey stands

out as an important market in the textile industry, this diversity further reinforced the strategic importance of the exhibition. Exhibitors expressed their satisfaction for meeting their customers from countries that cannot go to exhibitions in Europe, especially due to visa problems, at ITM 2024. Professional visitors and investors from countries such as Sri Lanka, Uruguay, Peru, Trinidad and Tobago, Rwanda, Burkina Faso, Mauritius, Mongolia, Tuvalu, Rwanda, Burkina Faso, Mauritius, Mongolia and Mongolia once again demonstrated the global attractiveness of the exhibition.

### **Machine Sales and New Collaborations Signed**

ITM 2024 Exhibition has once again reinforced its leading position in the sector with the wide range of opportunities offered to its visitors and exhibitors. The companies participating in the exhibition both strengthened their existing business relations and created new business opportunities. From the first day of the exhibition, the exhibitors were flooded with visitors, started machine sales and signed important collaborations. This dynamic environment created a great vitality not only for the exhibitors but also for the textile machinery industry, which has been experiencing a pause since September 2022. During the 5-day exhibition, the machinery sales and collaborations made during the exhibition created a total business volume of more than 1.5 billion euros. This enormous trade volume played an important role in accelerating the sector and the economy.

## ITM 2024 Exhibitors Breaks Record with 66,200 Visitors

**ITM 2024 Brings Vitality to Textile Industry with Global Visitors from 99 Countries and Huge Business Volume**



ITM 2024 Exhibition, one of the most important meeting points of textile technology leaders, was completed with great success. 2022 ITM 2024, which was organised after the pause experienced all over the world since September 2024, has been the life line support of the textile industry. Hosting 66.200 professional visitors and investors from 99 different countries, ITM 2024 brought vitality to the textile industry with machine sales and billion euro business volume for 5 days. ITM 2024 International Textile Machinery Exhibition, which will be held in partnership with Tüyap Tüm Fuarçılık

Yapım Inc. and Teknik Fairs Inc. and in cooperation with Textile Machinery and Accessories Industrialists Association (TEMSAD), was held at Tüyap Fair and Congress Center between 4-8 June 2024. ITM 2024 Exhibition, which was held in 13 halls in an area of 120 thousand square metres, broke new records with the number of exhibitors and visitors as well as machine sales. 1385 companies and company representatives from 71 countries participated in ITM 2024 Exhibition, which was visited by 66.200 people from 99 countries, 45% from abroad and 55% from domestic.



## ITM Istanbul with strong VDMA participation

ITM, to be held in Istanbul at the beginning of June, will once again see a strong participation of VDMA member companies. Almost 90 exhibitors from Germany will exhibit at the trade fair, most of whom are members of the VDMA. In addition to the VDMA member companies exhibiting with their own booth, numerous VDMA members will be represented in Istanbul via agents. They cover nearly all different machinery chapters with a focus on spinning, nonwovens, weaving, knitting, warp knitting and finishing.

In Istanbul, the VDMA members will show their latest innovations. In technological terms, significant trends are digitalisation and automation. These themes have been present for some time but will continue to play a central role in meeting the challenges for many years to come. Another trend that has also been around for a while is sustainability. Today it is much more than a buzzword: Efficiency in energy, raw materials or water as well as recycling are not feel-good issues but have a real economic and social background.

For the textile machinery manufacturers organised in the VDMA, Turkey is a major trading partner. In 2023, textile machinery

and accessories worth approximately 350 million euros were exported from Germany to Turkey, which made Turkey the second biggest sales market for German companies. After three years in which China was the most important supplier of textile machinery to Turkey, Germany has now regained this top position.

Turkey is at the doorstep of Europe, which gives Turkish textile producers a powerful geographic advantage over Asian sourcing destinations. The textile companies in the region have a deep experience and know-how in making the highest quality textile and apparel for leading markets of Europe and employs a young, dynamic, and well-educated workforce.

But ITM is not just a place for visitors from Turkey, as Dr. Harald Weber, Managing Director of the VDMA Textile Machinery Association explains: "It should not be forgotten that ITM not only attracts visitors from Turkey, but also from the Middle East, Central Asia and North Africa. Turkey's proximity to the European Union and its fully integrated textile value chain also make it interesting in terms of the EU's strategy for sustainable and circular textiles and the increasing importance of recycling in the future."

### Contact

Nicolai Strauch

Phone: +49 69 6603 1366

Email: [nicolai.strauch@vdma.org](mailto:nicolai.strauch@vdma.org)

### Test the T-SUPREMA today

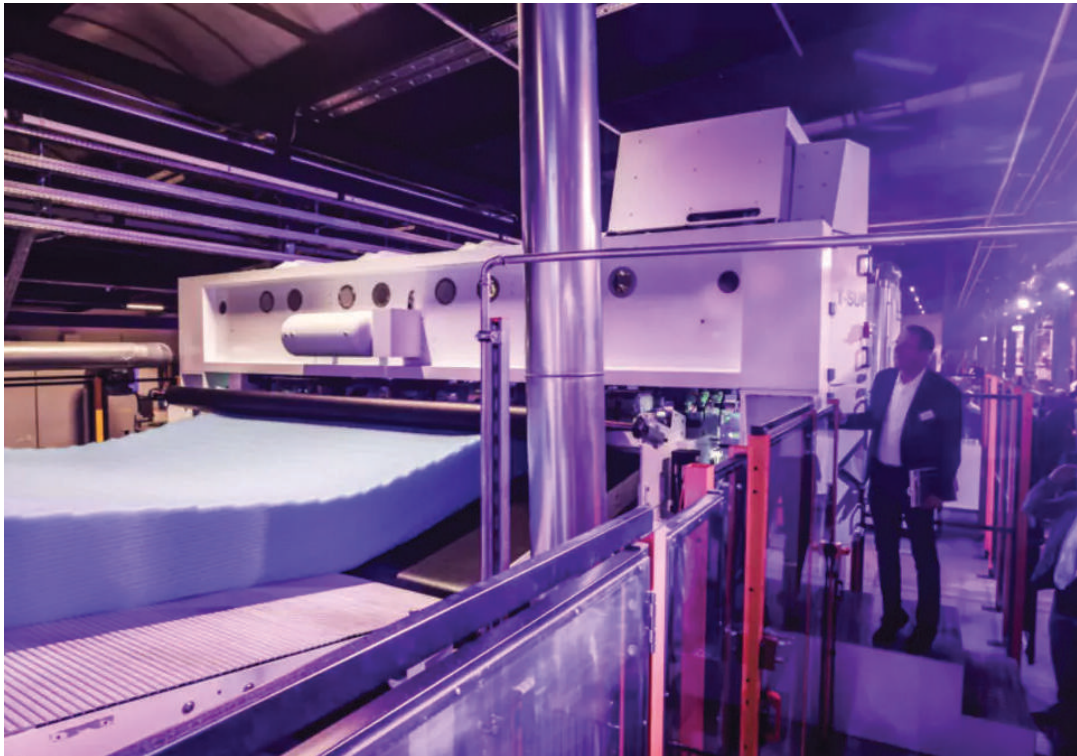
Tests and trials with this high-performance needle-punching line have already impressed companies from across the global nonwovens industry.

The production speed, ease of use and broad working window have captured hearts and minds. And the overall output quality of the

uniquely broad range of products has also grabbed the attention of visitors to Egelsbach – with more trials planned: More and more companies are booking tests at our Technology Center. From lightweight to heavyweight nonwovens, the T-SUPREMA can produce them all. But convince yourself: Book your trial today!

#### Contact

Trützschler Group SE  
Postfach 410164  
D-41241 Mönchengladbach  
Website: [www.truetzschler.com](http://www.truetzschler.com)



From lightweight to blue heavyweight web – T-SUPREMA can produce them all.





▶ Charlotte Fontaine, Member of the Shareholders' Committee of the Trützschler Group, welcomed the visitors to the Trützschler Nonwovens Customer and Technology Center in Egelsbach.

With our T-SUPREMA, we offer our customers great flexibility. They can react quickly to changes in demand or develop new products that are outside of what has been produced before. As part of our longstanding commitment to co-innovation, Trützschler joined together with Tecnology to develop the T-SUPREMA. This Italian machinery manufacturer has deep specialization in mechanical needling. Its state-of-the-art needleloom designs play a key role in enabling the T-SUPREMA to serve such an extensive range of nonwoven applications.

#### **Excitement in Egelsbach**

Visitors to the Trützschler Nonwovens Customer and Technology Center in Egelsbach got the chance to experience the super-flexible T-SUPREMA line in action. The industrial-scale setup has a working width of 4 meters. It

also features three bale openers, a blending bin, a fine-opener, a card with 3-meter width and crosslapper, two needlelooms, a felt drafter and a winding section.

What is so special about the T-SUPREMA? Unlike other needle-punching installations, the T-SUPREMA is not optimized for one end product only: with a changeover time of about 60 minutes, customers were able to see how the same line first produced an extremely light 35 gsm nonwoven with three double layers after the crosslapper, in which a microfiber was used. Later, after the short changeover time, the line produced a 1,400 gsm nonwoven with 23 double layers after the crosslapper, using the typical coarse fibers with 3.3 and 6.7 dtex. This production process was underlined by an impressive light show.



Customer Event at our Technology Center: T-SUPREMA attracts attention.

## T-SUPREMA: Live Demonstration of versatility

Looking for extremely versatile nonwovens for many applications? Then our T-SUPREMA needle-punching lines are for you.

At Techtexil trade fair in Frankfurt, Germany in April, the Trützschler Nonwovens team demonstrated the performance of T-SUPREMA live at customer events. Customers were impressed by the flexibility of the needle-punching line.

Techttextil is the world's leading trade fair for technical textiles and nonwovens. At this year's event in Frankfurt, Germany, Trützschler Nonwovens presented its T-SUPREMA production concept for manufacturing different types of nonwovens on a single line – with high levels of quality, productivity and cost-efficiency. Those insights generated a huge amount of interest. And representatives from several companies got invited to see an up-and-running installation at our Technology Center in nearby Egelsbach.

The T-SUPREMA is an exciting innovation for this market because it offers unique levels of flexibility. It can produce lightweight and heavyweight nonwovens, from 30 grams per square meter (gsm) up to more than 2,000 gsm, on one production line. It also features a clean concept that minimizes downtime for cleaning or maintenance. And it is especially well-suited for producing lightweight needle-punched nonwovens, which enables cost-efficient products from this challenging application.

Baisheng Textile combined with the superior after-sales service have created a strong foundation Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd. signed an agreement with Rieter to implement the world's first complete spinning process using Rieter's latest air-jet spinning technology J 70. This project will elevate automation levels and reduce conversion costs at Baisheng's operations, setting a new benchmark in air-jet spinning in terms of quality and productivity.

Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd. has decided to expand its air-jet spinning capacity with Rieter's J 70 thanks to its outstanding productivity. This move will enable the vertically integrated textile company based in Guangxi, China, to further ensure a steady yarn supply for its knitting operations. Rieter's air-jet spinning machine J 70 offers exceptional production efficiency and features 200 individually automated spinning units that independently manage quality cuts and natural ends down quickly and efficiently. The J 70 also boasts delivery speeds of up to 600 meters per minute and supports up to four lots simultaneously. In addition, Rieter's latest generation yarn clearer identifies weak yarn during production, ensuring top quality.

The excellent performance of the

existing Rieter cards, draw frames and winding machines installed at Baisheng Textile combined with the superior after-sales service have created a strong foundation for the successful collaboration with Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd.

Yiyu Zhan, Chairman, Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd., says: "Together with Rieter, we will set an all-new benchmark in the industry, elevating the quality and productivity of air-jet spinning to unprecedented levels."

Michael Hubensteiner, Country Managing Director Rieter China, says: "We are proud to build the world's first complete air-jet spinning system with our latest J 70 spinning technology in partnership with Baisheng Textile. This cutting-edge spinning system will enable Baisheng Textile to achieve a new level of competitiveness and expand their industry leadership.

From left to right: Sheng Du, Sales Engineer, Rieter, South China; Renguan Lian, Regional Sales Manager, Rieter, South China; Michael Hubensteiner, Country Managing Director Rieter China; Yiyu Zhan, Chairman of Guangxi Baisheng; Chanhong Feng, Manager of Guangxi Baisheng; Michael Wang, Senior Vice President, Rieter, Sales China.

#### Contact

Rieter Ltd., Klosterstrasse 20, P.O. Box  
CH-8406 Winterthur  
Phone: +41 52 208 71 71  
Fax: +41 52 208 70 60  
Webmail: [www.rieter.com](http://www.rieter.com)

## Complete Air-Jet Spinning System with J 70 Technology

**RIETER**



Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd. signed an agreement with Rieter to implement the world's first complete spinning process using Rieter's latest air-jet spinning technology J 70. This project will elevate automation levels and reduce conversion costs at Baisheng's operations, setting a new benchmark in air-jet spinning in terms of quality and productivity.

Guangxi Baisheng Textile Co., Ltd. has decided to expand its air-jet spinning capacity with Rieter's J 70 thanks to its outstanding productivity. This move will enable the vertically integrated textile company based in Guangxi, China, to further ensure a

steady yarn supply for its knitting operations. Rieter's air-jet spinning machine J 70 offers exceptional production efficiency and features 200 individually automated spinning units that independently manage quality cuts and natural ends down quickly and efficiently. The J 70 also boasts delivery speeds of up to 600 meters per minute and supports up to four lots simultaneously. In addition, Rieter's latest generation yarn clearer identifies weak yarn during production, ensuring top quality.

The excellent performance of the existing Rieter cards, draw frames and winding machines installed at

significantly reducing the consumption of raw materials in carpet production,' explains Oerlikon Neumag BCF Sales Director for Uzbekistan Arnd Luppold. At the exhibition stand, interested parties can see sample yarns and carpets, find out more about the product range and have in-depth discussions with the experts about the advantages of BICO BCF yarn in various applications.

### **About Oerlikon Polymer Processing Solutions Division**

Oerlikon is a leading provider of comprehensive polymer processing plant solutions and high-precision flow control component equipment. The division provides polycondensation and extrusion lines, manmade fiber filament spinning solutions, texturing machines, BCF and staple fiber lines as well as nonwoven production systems. It also develops and produces advanced and innovative hot runner systems and multi-cavity solutions for the injection molding industry. Its

hot runner solutions serve business sectors, including automotive, logistics, environmental, industrial applications, consumer goods, beauty and personal care and medical. Moreover, Oerlikon offers customized gear metering pumps for the textile, automotive, chemical, dyes and lacquers industries. Its engineering competence leads to sustainable and energy-efficient solutions for the entire polymer processing value chain with a circular economy approach.

Oerlikon Polymer Processing Solutions Division serves customers through its technology brands – Oerlikon Barmag, Oerlikon Neumag, Oerlikon Nonwoven and Oerlikon HRSflow – in around 120 countries with production, sales, distribution and service organizations.

The division is part of the publicly listed Oerlikon Group, headquartered in Switzerland, which has more than 12 600 employees and generated sales of CHF 2.7 billion in 2023.

### **Contact**

André Wissenberg  
Marketing, Corporate Communications  
& Public Affairs

Phone: +49 2191 67 2331

Fax: +49 2191 67 1313

Email: [andre.wissenberg@oerlikon.com](mailto:andre.wissenberg@oerlikon.com)

Ute Watermann

Marketing, Corporate Communications  
& Public Affairs

Phone: +49 2191 67 1634

Fax: +49 2191 67 1313

Email: [ute.watermann@oerlikon.com](mailto:ute.watermann@oerlikon.com)



▼ The WINGS family from Oerlikon Barmag covers almost every process; standard, high-titer or micro yarns, polyester or polyamide, POY or HOY, 10-, 12-, 20- or even 24-thread.

clothing, home textiles, the automotive industry and many other areas. Oerlikon Barmag offers a wide range of different DTY machine configurations for the efficient and sustainable production of high-quality texturized yarns from various polymers, from polyester and polyamide to polypropylene, PLA and PTT. The modular DTY machines, equipped with sophisticated components, expertise and proven technology, enable the production of texturized yarns for excellent further processing in downstream processes at optimum OPEX costs.

#### **Sustainable production of staple fibers with EvoSteam**

The EvoSteam process from Oerlikon

Neumag stands for both resource-efficient staple fiber production and excellent fiber quality. It offers impressive savings in energy, water and raw material consumption as well as a reduction in operating costs (OPEX) and the CO2 footprint.

#### **New bicomponent BCF yarn for the carpet market**

Quality, efficiency and performance - with its latest development in the field of bicomponent yarns for carpet production, Oerlikon Neumag is meeting the carpet market's demand for new innovative BCF yarns. 'The new BICO BCF yarn is characterised by a richer and higher volume while at the same time

solutions from a single source. From 11 to 14 September 2024, the machine manufacturer's experts will be providing information about their sustainable machine and system technologies at the Textima Export Import GmbH stand in Hall 4, Stand F44 at the UEC Uzexpocentre. The WINGS family from Oerlikon Barmag covers almost every process; standard, high-titer or micro yarns, polyester or polyamide, POY or HOY, 10-, 12-, 20- or even 24-thread.

### **Oerlikon Polymer Processing Solutions presents portfolio at Caitme**

Oerlikon Polymer Processing Solutions offers complete solutions ranging from polycondensation plants to texturized yarns, accompanied by automation and digital solutions. The supply of all process steps from a single source ensures a harmonised technology that guarantees the high quality of the yarn produced.

“The Uzbek market continues to develop well. The country has been known for decades for very good products in the cotton sector. However, market players are increasingly recognising the advantages and necessity of synthetically produced yarns and fibres. With our product portfolio, we offer precisely the technologies that the Uzbek textile industry needs to meet its requirements in the coming years,” explains André Wissenberg, Head of Marketing, Corporate Communications and Public Affairs. “It is important to us that we always make a contribution to sustainability with our technology solutions. Be it by increasing energy efficiency with each new generation of machines or by processing new materials,” Wissenberg continues. Oerlikon is proud of the fact that the company has been

offering innovative solutions for the textile industry under the e-save sustainability label for 20 years and has saved over 15 million tons of CO2 thanks to the machines and systems developed and installed on the market during this time.

### **Sustainable processes for POY and FDY production**

POY yarns are the raw material for a wide range of fashion, sports, functional and home textiles. They are then textured and, at around 40%, make up the largest proportion of manmade fiber yarns produced worldwide. Oerlikon Barmag's WINGS POY technology guarantees outstanding yarn quality with high productivity and energy efficiency. With its particularly gentle yarn path, WINGS ensures that the yarn remains as high-quality as it was when it left the spinning mill. The minimized deflection angle has a positive effect on yarn evenness, yarn tension, CV% values and thus on dyeability. A perfect package structure ensures excellent further processing properties in downstream processes such as texturing.

Fully drawn FDY yarns are processed into textile surfaces without further finishing. They are used wherever textiles need to fall smoothly or glide. Oerlikon Barmag's WINGS concept for the FDY process stands for optimised production processes, low waste rates and energy consumption reduced by around 30 percent with the highest yarn quality. The technology can be used in the FDY process for polyester and polyamide.

### **DTY yarns - uncompromising quality and maximum flexibility**

Texturized yarns can be used for a wide range of applications. They are used in



► The revolutionary Oerlikon Neumag EvoSteam staple fiber process is bluesign® verified.

## Oerlikon focuses on complete solutions for the Central Asian textile industry

Caitme is considered one of the largest trade fairs for the textile industry in Central Asia. At its trade fair appearance in Tashkent, Uzbekistan, Oerlikon Polymer Processing Solutions will be focussing on customer- and market-oriented complete solutions from a single source. From 11 to 14 September 2024, the machine manufacturer's experts will be providing information about their sustainable machine and system technologies at the Textima Export Import GmbH stand in Hall 4, Stand F44 at the UEC Uzexpocentre. The WINGS family from Oerlikon Barmag covers almost every process; standard, high-titer or micro yarns, polyester or polyamide, POY or HOY, 10-, 12-, 20- or even 24-thread.

### Oerlikon Polymer Processing Solutions presents portfolio at Caitme

Oerlikon Polymer Processing Solutions offers complete solutions ranging from

polycondensation plants to texturized yarns, accompanied by automation and digital solutions. The supply of all process steps from a single source ensures a harmonised technology that guarantees the high quality of the yarn produced.

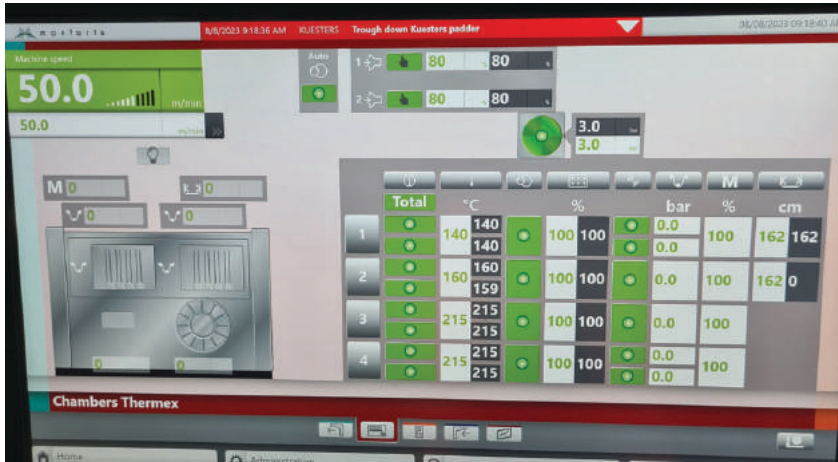
“The Uzbek market continues to develop well. The country has been known for decades for very good products in the cotton sector. However, market players are increasingly recognising the advantages and necessity of synthetically produced yarns and fibres. With our product portfolio, we offer precisely the technologies that the Uzbek textile industry needs to meet its requirements in the coming years,”

Caitme is considered one of the largest trade fairs for the textile industry in Central Asia. At its trade fair appearance in Tashkent, Uzbekistan, Oerlikon Polymer Processing Solutions will be focussing on customer- and market-oriented complete



“Our machines are built to last and known for their robustness and long service life,” says Monforts Area Sales Manager and Head of Spare Parts and Retrofits Achim Gesser. “Textile companies making major capital investments in new manufacturing lines rely on durability from the company’s production ranges, and it’s for this reason that there are currently an estimated 2,000 Monforts machines in operation worldwide – some of which were first installed over 30 years ago.

“This doesn’t mean, however, that they can’t benefit from many of the advances in performance and automation we have subsequently made. The retrofitting of specific modules with new control and drive technology – going far beyond the basic replacement of spare parts – can have a significant impact on the performance of an existing line and especially maximising energy savings.”



➤ The modernisation project included new control cabinets, gear motors for the fabric transport drives and PC, PLC control, touch panels and frequency inverters.

### Contact

Nicole Croonenbroek

A. Monforts Textilmaschinen GmbH & Co. KG

Blumenberger Strasse 143-145

41061 Mönchengladbach/Germany

Phone: + 49 (0)2161 401 408

Website: [www.monforts.com](http://www.monforts.com)

E-mail: <mailto:marketing@monforts.de>



▼ Monforts Area Sales Manager  
and Head of Spare Parts and  
Retrofits Achim Gesser.

singeing, desizing, scouring, bleaching, and mercerising, ensure that fabrics are primed for dyeing and printing, enhancing their quality and performance.

Drawing on a vast knowledge in commission textile dyeing, eco-friendly dyeing methods and advanced lines ensure precise and consistent colour shades meeting the most challenging fabric requirements and as a specialist in bespoke commission printing, services span everything from camouflage printing for global military forces to designs for home and workwear.

Mechanical and chemical finishing services can further transform textiles and enhance their inherent properties and the company is Europe's leader in flame retardant fabric treatments, with its Proban® treated textiles ensuring ultimate protection with outstanding comfort, appearance and durability.

After joining forces with Carrington Textiles in 1998, the company has been an integral part of one of the largest suppliers of workwear, flame retardant, waterproof, defence and sustainable fabrics to some of the biggest companies and organisations in the world.

Since then, export business has significantly expanded to over 80 countries and the two companies enjoy a particularly strong position in the supply of camouflage and uniform materials to armed forces around the world, including the UK and Dutch Ministries of Defence, as well as the Finnish and Estonian armies.

### **Reliability**

The upgraded Thermex system at Pincroft's Adlington plant now achieves unrivalled reliability even at maximum fabric speeds, for exceptional cost-effectiveness when dyeing both large and small batches of woven fabrics.

## Monforts automation reinvigorates Pincroft line



As a specialist in dyeing, printing and finishing very well known for its advanced camouflage ranges for the military, long-standing Monforts customer Pincroft is now benefiting from a complete modernisation of the Thermex continuous dyeing, condensing and thermosoling range at its Adlington dyehouse in Lancashire, UK.

First installed in 2007, the line has been upgraded to match the performance of the very latest Monforts Thermex lines that are equipped with advanced automation features providing machine operators with full control over the entire system. The modernisation project included new control cabinets, gear motors for the fabric transport drives and PC, PLC control, touch panels and frequency inverters. The new control cabinets were supplied fully pre-assembled from the Monforts HQ in Mönchengladbach, Germany, for direct connection to the line.

In addition, Pincroft has installed a new combined heat and power (CHP) plant at the site and is now able to produce 67% of its own electricity and recover heat for use across its textile operations.

### Know-how

With over 130 years of accumulated know-how in the bleaching, dyeing, printing and finishing of fabrics, Pincroft has an annual production capacity of 50 million metres.

Its meticulous pre-treatment processes, including brushing,

patent in question was dismissed, and the Chinese manufacturer must immediately cease manufacturing, selling and advertising the machines with the technical solution that was the subject of the legal dispute. A fine was also imposed.

The subject of the legal dispute was a constructive system for heating the carrying-lever shaft of Tricot and Raschel machines. This clever solution enables the technology leader's machines equipped with The KARL MAYER GROUP has scored an important victory in the fight against product piracy in China. The innovative textile machinery and plant engineering company has reported a patent infringement by its competitor, Fujian Xin Gang Textile Machinery Co. Ltd. and, after several years of dispute in court, has been vindicated in the second instance. The proceedings started back in 2021 before the Shanghai Intellectual Property Court.

Following an appeal by the KARL MAYER GROUP, the final judgement was handed down by the Supreme People's Court of the People's Republic of China in May 2024. It ruled in favour of the German plaintiff. Fujian Xin Gang Textile's counterclaim for cancellation of the patent in question was dismissed, and the Chinese manufacturer must immediately cease manufacturing, selling and advertising the machines with the technical solution that was the subject of the legal dispute. A fine was also imposed.

The subject of the legal dispute was a constructive system for heating

the carrying-lever shaft of Tricot and Raschel machines. This clever solution enables the technology leader's machines equipped with carbon bars to compensate for changing ambient temperatures. A patent for the technical innovation was granted in China in November 2011.

Solutions centred around carbon technology contribute to significant increases in machine performance, but are also the result of extensive development work. As a leading supplier of textile machinery and a long-standing technological pioneer, the KARL MAYER GROUP spends around 18%\* of its turnover on R&D and investments. Its worldwide R&D centers generate the best economic and technical products, services and innovations that move the textile world and help its international customers to be successful. These pioneering achievements must be protected.

With the judgement on the latest patent dispute, the Group is signalling: copying is not worth it! The court's decision also gives the global player security in its business activities in the important Chinese market.

"The judgement shows that legal certainty in competition is being strengthened in China. This is an important message, especially for companies that focus on progress and the development of innovations," says Zhen Kong, General Manager of KARL MAYER (CHINA).

## The KARL MAYER GROUP Wins Patent Dispute In China

### KARL MAYER GROUP



▀ Zhen Kong, General Manager of KARL MAYER (CHINA)

The KARL MAYER GROUP has scored an important victory in the fight against product piracy in China.

The innovative textile machinery and plant engineering company has reported a patent infringement by its competitor, Fujian Xin Gang Textile Machinery Co. Ltd. and, after several years of dispute in court, has been vindicated in the second instance. The proceedings started back in 2021 before the Shanghai Intellectual Property Court. Following an appeal by the KARL MAYER GROUP, the final judgement was handed down by the Supreme People's Court of the People's Republic of China in May 2024. It ruled in favour of the German plaintiff. Fujian Xin Gang Textile's counterclaim for cancellation of the

machines with a lot of chemicals and a lot of loading, putting tremendous pressure on the fabrics,” Sieber said. “So, when we are talking about circularity, whatever we do, our fabrics need to have the same performance level as the original virgin product at the minimum. Everything we make is performance driven and that is the reason we cannot have any compromises, since it would kill the basic rental concept.”

In 2018 the partners started to work with Andritz and developed a mechanical recycling concept enabling the full end-of-life garments to be loaded into the tearing machine, automatically separate the hard and soft parts, and get out a fibre that can be reused again in the spinning and weaving processes.

“Our customers renting workwear know what the cost of a bib-and-brace uniform was 25 years ago and also what it should cost tomorrow and the day after, so we have no chance to make higher margins, meaning the recycling has to be cost efficient,” Sieber said. “This can only be achieved with a high degree of automatisation and a high degree of the utilisation of the feedstock for the process. Already, from 1 kg of an end-of-life garment, we have been able to obtain 85 per cent as reusable fibres and everything else is the hard waste.” He added that the laundry industry is in itself operating in a circular way.

“This is an absolute advantage in terms of logistics and how we can bring back the garments, compared to the challenges the retailers face,” he said. “Laundry garments are not sold directly to consumer markets and come back every week to be washed and serviced and repaired, so a laundry company is

naturally interested in a long lifetime and durability, because whenever a garment is no longer usable, they have to replace it. If a garment continues to be used for three years instead of one, that is gross margin and profit at the end of the day. “The bad news is that these laundries know everything about the products when they are in service, but have no interest once they pass that point, so one of the keys in the future for us is in the sorting process – how clean we can make the feedstock for recycling. This will be one of the biggest investments for us in the coming years and represents one of the biggest challenges to the industry as a whole.”

### Conclusion

The need to establish viable recycling supply chains for all textiles will become increasingly important in the next few years, driven by legislation.

Unlike conventional apparel, however, technical textiles often have applications within industrial environments. This means that in many cases their collection for recycling will not simply be reliant on general consumer compliance with separate collection bins.

The known supply chains and end-use destinations of such materials should also in theory make their traceability much simpler.

Industry is now taking responsibility for establishing end-of-life textile-to-textile recycling solutions in areas such as workwear, geotextiles, transportation materials etc.

The high value of many fibres employed in technical applications such as carbon, aramids and high performance polyethylenes adds a further impetus to a number of these initiatives.

being upcycled through resizing. It is hoped that through finding several use cases for the resized material called 'glasene', the industry will gain access to a brand new, advanced material that would be on-shored in the UK and readily available at a low cost.

### **GFRP**

Glass fibre reinforced plastic (GFRP) makes up the majority of the global €54.5 billion (\$68.61 billion) composites market according to AVK, the Federation of Recycled Plastics based in Frankfurt, Germany, and the construction, infrastructure and transport sectors are large-scale users, accounting for 70 per cent of the one million-plus tons of GFRP produced annually in Europe alone.

In addition, the wind energy sector is expected to decommission 40,000-60,000 tons of composite wind blade material over the next two years, further adding to the amount of GFRP waste.

### **Workwear**

Also targeting technical textiles for workwear – albeit those based on lower value conventional fibres – Renaissance Textile is a new mechanical recycling plant established by Klopman International and TDV Industries in France. In theory, the business has some immediate advantages when it comes to the supply of its waste input materials, yet still also sees sorting as a major obstacle.

The Renaissance plant aims to achieve significant energy savings while localising the supply chain for workwear fabrics in Europe, which is currently 85 per cent dependent on non-European countries.

Klopman is establishing agreements with clients to take back and recycle workwear at the end of the first life cycle, enabling the production of new fabrics made with an increasing amount of recycled fibre which can be put back on the market.

A key part of the project is the advanced Andritz Laroche recycling technology which has been installed for Renaissance in Laval, France, where the garments are being grouped and sorted and then transformed into new raw materials.

### **Targets**

According to Klopman's marketing manager Thomas Sieber, Renaissance has set annual targets that will see it recycling 3,000 tons of fibre in 2024 and 12,000 tons by 2026 – allowing the annual production of 42 million new garments when fully operational.

At present, the plant is recycling white and unbleached cotton and polyester waste clothing and by 2025 anticipates accommodating coloured textiles too. "Our business today is 98 per cent workwear, with a focus on fabrics that fit the needs of the global workwear rental industry," Sieber explained. "Renting and industrial washing is a completely different concept to retail. With rental we are talking about the lifetime of the garment and total cost of ownership which demands a completely different approach both to the design and the product itself."

### **Going Circular**

Rented workwear has to endure between 50- 100 wash cycles in industrial conditions over its usable life.

"We have partners washing in 300 kW

fibre, which is both very expensive and highly energy-intensive in its production. “A big driver for us in the coming years, however, is likely to be the growing imbalance between the global demand for carbon fibre and actual production,” he said.

Growth in the use of carbon fibre composites is being driven by light weighting in markets including wind turbine blades, hydrogen cylinders and automotive and aerospace projects, with demand set to double to 120,000 tons in 2030, and to double again to 240,000 tons by 2040.

“New capacities would not be able to meet this demand, which means the price of virgin carbon will increase dramatically, which will surely drive progress in the recycling of waste composites,” Hitchmough said.

### **Glass Fibres**

While glass fibres have much lower value than carbon fibres, the recycling of glass fibre composites is currently being investigated in a UK project.

The Emphasizing Project has received funding from Innovate UK and involves Blackburn-based B&M Longworth and a number of industrial partners and the Brunel Composites Centre at Brunel University in London.

It is currently assessing, processing and analysing materials from wind turbine blades, as well as automotive and marine parts, to create roadmaps for recycling. The aim is to demonstrate the feasibility of fabricating automotive end products from upcycled glass fibre materials, including a technical step change from established processes such as pyrolysis and solvolysis with B&M Longworth’s

Deecom pressolysis technology.

The Emphasizing Project claimed the JEC World 2024 Innovation Award in the Circularity and Recycling category, ahead of the Composites Show which took place in Paris from March 5-7.

### **Pressolysis**

In December 2022, Longworth succeeded in passing the first stage of acceptance in having its pressolysis process defined as a new recycling methodology by the British Standards Institute (BSI).

The BSI now defines pressolysis as: the reduction of a material to its plasmic state using pressure: a known scientific term normally aligned with biology and referring to a method of testing pressure within the cells of the lungs.

“In this process we add heat and swings of pressure to interact with the polymer in question and achieve the desired result without engaging the original component or fibre, thus reclaiming near-virgin quality materials,” explained B&M Longworth director Jen Hill. “Our Deecom patents are for the process, not for the machinery that houses it, and this frees us from the constraints of shape, size and design and means that each unit built is slightly different and bespoke to the customer. Units are specified based on customer need – throughput, format, volume, material, preferred output, feed system etc – and can range from a desktop structure to very large machines.”

The pressolysis process enables the high-yield reclamation of high-quality, clean, reusable fibres that are free from residues and have a retained length and properties equivalent to virgin materials. Within the Emphasizing Project, the recovered, clean fibres are subsequently



was already in place for electronics, but the consumer is now so used to this, it goes unnoticed.

“The UK government no longer wants to pick up the cost, so duty of care has to stay with the manufacturer,” he said.

### **Para-Aramid Fibres**

The use of high value fibres in certain technical textile end-uses is certainly an advantage when it comes to making their reuse immediately financially valuable, and a good example of an already thriving circular technical fibre business is General Recycling, which was formed in 2012 and has established a complete closed loop system for the recycling, spinning and resale of para-aramid fibres in Quebec, Canada.

High value para-aramid fibres are used extensively in advanced protective workwear and are 5-6 times as strong as steel and inherently flame resistant. They are also 100 per cent non-degradable and cannot be incinerated, so if not recycled they inevitably end up in landfill.

“We partner with end-users in the oil and gas and other industries to take back garments at their end of life, and also take back waste from garment manufacturers,” explained General Recycling sales manager Dave Kasper. “Everything but the zippers and snap fasteners from the collected uniforms is shredded back into fibre.

“We purposely built our facility in Quebec to handle para-aramids, which cannot be handled on conventional recycling machines because they eat machinery – they will grind down shredding drums and carding systems to nothing, in no time. If you can handle para-aramids, you can handle anything else.”

Once converted back into fibre, he added, the company can decide how its yarns are spun and blended with virgin fibres in a number of different counts. The yarns are then sold to knitting or weaving companies.

“Everything we put in the marketplace can be recycled repeatedly, so everything we produce we want back,” Kasper added. “All of the yarns we produce are third-party certified to minimum arc flash and flash fire standards. In many instances, our recycled yarns perform better than virgin products on the market for specific applications, even though they can never be as strong because we are shortening the staple. We have established a closed loop, cost-effective programme and we have patents on both our process and products.”

### **Carbon Composites**

Carbon is another extremely high value fibre, yet of the 60,000 tons of carbon fibre composites produced annually worldwide, only around 1,000 tons is currently recycled.

Increasing carbon fibre recycling is the aim of Gen 2 Carbon, based in Coseley, UK, which employs a pyrolysis method to remove the resins and other impurities from waste composites and converts the recovered fibres into high performance nonwovens. Its current recycling output is an annual 200 tons of carbon, which it expects to increase to 1,000 tons in the next 3-4 years.

A challenge for the company, according to managing director Mark Hitchmough, is getting industries to understand the value of recycled carbon as a resource compared to simply buying more virgin

“The polyester family is based on the reactions of acids and glycols and not all polymers are the same,” said Eastman market development manager Anders Ludvigsen. “As modifications increase, so do the recycling challenges, and additives, colourants and finishing treatments add further complications.” Eastman’s molecular recycling technology extracts the monomers MEG and DMT from the PET polyester while removing the contamination that cannot be eliminated by mechanical recycling.

### Household Carpet

There is a similar difficulty in recycling conventional household carpets, since they are also generally composites of different layers and often contain latex and other backings, making them difficult to take apart.

Manchester-based Carpet Recycling UK (CRUK) now represents 80 per cent of the UK’s carpet industry, including manufacturers, distributors, raw material suppliers and contractors, allowing it to identify and co-ordinate many recycling opportunities and establish new supply chains.

CRUK has calculated that around 467,000 tons of textile-based carpets are discarded each year in the UK alone, with around 60-70,000 tons recycled and the remainder going to incineration or landfill.

“We are now seeking more engagement with the construction and facilities management sectors in order to further reduce textile flooring waste such as commercial broadloom carpet, carpet tiles and underlay,” said CRUK manager Adnan Zeb-Khan. “As a not-for-profit association we are in a strong position

to represent the sector when it comes to discussions on favourable government policy outcomes.”

Many key CRUK members are taking voluntary producer responsibility for the products they place on the market and striving to reduce waste in production, as well as for their customers, helping to create cost savings, Zeb-Khan said.

He added that the ultimate aim is to move carpet and textile flooring up the waste hierarchy in the UK and create circularity to maximise the use of these resources.

“Obviously, preventing this material becoming waste by reusing flooring in new settings is the best outcome for unwanted and surplus material,” he said.

“This helps to provide affordable flooring for social housing tenants and low-cost flooring for property developers.”

Key to CRUK’s work is collecting accurate data on the volume of carpet and textile flooring placed on the market together with tonnages for waste material which is being diverted from landfill. One problem it is experiencing is that there is no unified take back scheme for carpet that everybody uses, but this is something he is sure will have to be developed, with EPR potentially coming down the line.

While succeeding in increasing recycling, CRUK believes it is missing out on a lot of material that is getting lost in the very complicated waste management world.

Zeb-Khan put the potential cost of an EPR scheme being imposed on the carpet industry in the UK at around €65 million (approximately \$82.67 million), with an additional €30-40 million (approximately \$38-51 million) in associated costs. He added that EPR

plastic-rich fraction of ASR as a sustainable feedstock for Eastman's carbon renewal technology (CRT). Eastman has subsequently demonstrated the conversion of the ASR feedstock into a synthesis gas (syngas) which is then used downstream in the production of its polyester and cellulosic thermoplastics. Resins from this production process were further formulated and then supplied to Yanfeng and moulded into demonstration components meeting the requirements of OEM vehicle manufacturers Ford, GM and Stellantis, demonstrating proof of concept for a truly circular solution.

The study proved the feasibility of Eastman's CRT, which breaks down the plastic-rich ASR into molecular building blocks. By recycling these complex plastics into their monomers, the company can replace fossil-based feedstock and create polymers without compromising performance, for use in new automotive applications.

This is a pragmatic potential solution to an existing industry practice, but the practice itself will certainly have to eventually change as the circular economy moves forward, since many suppliers of automotive components, including those based on technical textiles and nonwovens, are now going to great lengths to incorporate recycled and recyclable fibres into their products, in addition to engineering monomaterial-based combinations of composite structures.

### **Floorcoverings**

Eastman is investing around \$2.25 billion in molecular recycling technologies that can consume hard-to-recycle waste and turn it specifically into new PET

polyester resins for fibres and filaments that are indistinguishable from their fossil-fuel based equivalents.

Its first recycling plant, based on a process called methanolysis, is already operational in Kingsport, Tennessee, where the company is headquartered, and will have a capacity of 110,000 tons when fully ramped up.

The company is currently partnering with automotive OEMs, tier 1 suppliers and polyester spinners to establish supply chain routes for waste as its feedstock for the new plant, including tufted automotive interior carpets.

These products have a four-layer construction consisting of the face layer, primary backing, an adhesive layer and a secondary backing. Until recently, they have been dominated by polyamide structures, but a shift is now underway to polyester due to lower costs and a better sustainability story, both in terms of LCA (life cycle analysis) studies and recycling potential.

### **Monomaterial**

An Eastman tier 1 partner is now producing monomaterial tufted carpets using BCF PET yarns, PET/CoPET nonwoven backings and a PETG adhesive, with a specified 50 per cent recycled content. In establishing a circular system for series production, the calculation is that Eastman would take back 6 kg of carpet trim and scrap from the production of each carpet, and then 14 kg from the vehicle at end-of-life – although the two collection systems will, of course, be many years apart.

Even with such a monomaterial construction, recycling is not straight forward.



### Shredder Waste

Depending on their end-use application, technical textiles could fall under different EU legislation. In July 2023, for example, the European Commission published its proposal for an End of Life Vehicles Directive that will mandate the reuse, recycling and recovery targets for plastic and fibres from the more than six million vehicles that are scrapped in the EU each year.

What currently happens to such waste is far from ideal.

In many instances, metals, tyres and glass currently account for 80-90 per cent of the materials from end-of-life vehicles that are recycled through traditional mechanical recycling streams, while the other 10-20 per cent is rather tragically referred to as 'automotive shredder residue' (ASR). This consists of mixed plastic and other non-recycled materials that today generally end up in landfills or are recovered through waste-to-energy technologies – including the many technical textiles employed in vehicles such as interior surface fabrics, insulating materials, filters, cords and belts.

### Recycling ASR

Although in a more circular economy, all of these materials would never have got to the stage of being mixed and shredded in the first place, even ASR can potentially be given a second life, and this was the aim of chemicals major Eastman, working in a 2023 project with the United States Automotive Materials Partnership (USAMP), the automotive recycler Padnos and global automotive interiors supplier Yanfeng.

In this project, Padnos, headquartered in Holland, Michigan, supplied a

preparation technologies to enable them. As previously reported by Fibre2Fashion, new legislation is demanding this, beginning in the European Union (EU) from 2025, when the problem of garment waste will be proportionately thrown back at the brands putting their products on the market. From 2025, over seven million tons of waste textiles are being mandated to be separately collected each year within the EU and will be paid for by the brands via the introduction of a new Extended Producer Responsibility (EPR) scheme.



# TECHNICAL TEXTILES: EXPLORING END-OF-LIFE OPTIONS

**Written by: Adrian Wilson**  
[www.technicaltextile.net](http://www.technicaltextile.net)

A major theme at the Techtexil 2024 trade fair, which takes place in Frankfurt, Germany, from April 23-26, will be the urgent need to establish textile recycling hubs throughout Europe, along with the rapid development of new digital sorting and

inflammation phase, during which cells proliferate and remodel tissue. They introduced nanoparticles derived from growth factors—proteins that promote skin tissue formation—into the wounds at various time points. They found that administering these nanoparticles on day six yielded the best results for wound closure and tissue strength, corresponding to a critical transitional phase in the healing process.

Buoyed by these promising results in mice, the researchers are now testing their approach in larger animal models, such as pigs, which are more relevant to human health.

“The authors put together previously existing components in a unique way. By considering the timing of bioactive delivery and analysing the immune response, the team put forth an impressive study. I believe they are

in a good position moving forward,” commented David Rampulla, Ph.D., director of the Division of Discovery Science and Technology at the National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB).

The innovative approach developed by ASU bioengineers offers a promising new method for accelerating the healing of diabetic wounds. By utilising a strategic combination of nanomaterials and timing-specific treatments, this method not only enhances the healing process but also produces stronger, more resilient skin tissue. The discovery of the crucial role played by N2 neutrophils in this process opens new avenues for further research and potential clinical applications, bringing hope for improved outcomes in diabetic wound care.

*Nano-magazine.com*



healing. This method, which was detailed in the journal *Biomaterials*, surpassed a common wound dressing in tests on diabetic mice, healing wounds more swiftly and creating stronger skin tissue.

“Healing a wound is like building a house. You have to lay the foundation first before you can put in the plumbing,” explained co-first author Jordan Yaron, Ph.D., a bioengineering assistant research professor at ASU. “With our approach, we’re mindful of which stage the wound is in. Providing the right treatment at the right time is key.”

The researchers’ findings also revealed an unexpected activation of an immune cell population that usually isn’t present in wounds, capable of resolving inflammation. This discovery opens a new pathway for potentially accelerating the healing process.

Traditionally, the clinical approach to wound care involves keeping wounds clean and protected with dressings. While effective for many injuries, this method is less successful for patients with conditions like diabetes, which disrupt the healing process by affecting immune cell functions and causing poor circulation and neuropathy.

The ASU researchers developed a strategy tailored for such wounds and compared it against a standard dressing in diabetic mice. Initially, the team created a silk nanomaterial dressing embedded with gold nanorods. By using a laser to direct light onto these dressings, they produced heat that sealed the wounds quickly, offering high protection. Yaron noted that this method creates an effect similar to an instantaneous scab. The researchers also introduced histamine,

a natural biochemical involved in inflammation and blood vessel development, to enhance the healing process.

Inflammation is the body’s initial response to injury but needs to subside for healing to progress. Diabetic wounds often get stuck in this inflammatory phase, maintaining persistent, low-grade inflammation that impedes healing. By co-delivering histamine with the dressing, the researchers aimed to push the wound past the inflammation stage, setting the stage for subsequent healing phases.

The ASU team monitored the mice for 11 days, observing that those treated with both the nanomaterial dressing and histamine healed the fastest. The treated wounds also resulted in the strongest and most robust skin tissue, comparable to unwounded skin.

To understand how the treatment accelerated healing, the team analysed tissue samples, examining gene expression and cell structures under a microscope. They discovered a significant presence of N2 neutrophils, a type of immune cell, in the treated wounds up to seven days post-injury. Normally, these cells clear out within a day or two, making their prolonged presence unusual. However, these cells are known to produce histamine and other reparative molecules, suggesting they play a crucial role in the treatment’s effectiveness.

Yaron highlighted the importance of this finding, indicating that further research is needed to understand the role of N2 neutrophils in wound healing.

Following this, the researchers sought to enhance healing by accelerating the post-



**Superficial wounds that might seem minor to some individuals can be life-threatening to others, particularly those with diabetes.**

Diabetic wounds, especially on the feet, often heal slowly, leaving the tissue more susceptible to infections. These foot ulcers and other complications from diabetic foot conditions can have mortality rates comparable to certain cancers, yet advancements in treatment have stagnated. Thus, finding new methods to enhance the healing process is crucial. Bioengineers at Arizona State University (ASU) have devised an innovative multistep strategy utilising different nanomaterials at various stages of wound





## Editorial

The Isfahan Textile Machinery Fair is an annual event that showcases the latest innovations and technologies in the textile industry, specifically focusing on machinery used in the production of textiles. Held in the historical city of Isfahan, Iran, the fair attracts manufacturers, suppliers, and industry professionals from around the world who come together to explore cutting-edge machinery and equipment for textile production.

The fair provides a platform for exhibitors to display a wide range of textile machinery, including looms, spinning machines, dyeing equipment, printing machines, and other tools used in the manufacturing process. Visitors have the opportunity to see demonstrations of these machines in action, learn about their features and capabilities, and connect with suppliers to discuss potential business opportunities.

In addition to showcasing machinery, the fair also features seminars, workshops, and panel discussions on topics related to textile technology, innovation, and sustainability. Industry experts share their knowledge and insights on the latest trends and developments in textile machinery, offering valuable information to attendees looking to stay ahead in the competitive textile market.

The Isfahan Textile Machinery Fair serves as a hub for networking, collaboration, and knowledge exchange within the textile industry. It fosters partnerships between manufacturers, suppliers, and buyers, facilitating business deals and promoting technological advancements in textile production. The fair plays a crucial role in driving innovation and growth in the global textile machinery sector.

Amin Meftahi

Managing Director

*Amin Meftahi*

Concessionaire & Managing Director /  
Amin Meftahi

Under Editorial Council's Supervision

Editorial Council Director /  
Somayeh Alibakhshi

Panel of Experts/  
Abbas Sharifian, Ramin Khajavi, M.Reza  
Khojasteh, A.Akbar Merati, M.Esmaeil  
Yazdanshenas, Reza Allahverdi, Alireza  
Haeri

Editorial Board /  
Fariba Ahmadpour, Alireza Dashti,  
Hamed Hajimirza baba, Mahshad Sadat  
Kashef Sabery, Aida KhalafKhani, Kamiar  
Noroozkhani, Hamideh Najarzade, Leila  
Samieh, Samira Vatandoost, Ali Nazari

News and Reporting Services /  
Somayeh Alibakhshi, Maryam Alibakhshi,  
Hamed Ahmadi, Farzaneh Bateni, Hossein  
Karimi, Atosa Izadi Parsa, Hasti Shahverdi,  
Yaser Shavsarari

Executive Directors /  
Ali Sharifian, Farhad Sharifian

Graphic and Layout /  
Morteza Hagh mohamadi

Telefax/  
+98-21 66762275

Address/  
P.O.BOX: 15655-164, Tehran, Iran.

Website/  
www.prosproustextile.com

E-mail address/  
info@prosproustextile.com

Editors /  
Mobin Torabi / Mahshad Sadat Kashef  
Sabery

Lithography & Print /  
Afrang  
Chap Novin Afrang, Tehran, Pole Chobi-  
+982177629247



ITMA ASIA

14-18 October 2024 Shanghai, China

www.itmaasia.com www.citme.com.cn



42

TRÜTZSCHLER

35

RIETER

33



38

**oerlikon**

29



26

Editorial .....	12
News .....	13
Article .....	16
Press Release	
-KarlMayer .....	24
-Monforts .....	26
-Oerlikon .....	29
-Rieter .....	33
-Trutzschler .....	35
Association	
-VDMA .....	38
Report .....	39



# The 30<sup>th</sup> IRANTEX

سی امین نمایشگاه بین المللی  
ماشین آلات، مواد اولیه، منسوجات خانگی  
ماشین های گلدوزی و محصولات نساجی

International Exhibition of Textile Machinery,  
Raw Materials, Home Textiles, Embroidery  
Machines & Textile Products

محل دائمی نمایشگاه‌های بین المللی جمهوری اسلامی ایران  
Tehran International Permanent Fairground



19-22 August  
2024



۲۹ مردادالی ۱ شهریور

۱۴۰۳

**Organizer**  
مجموعه نمایشگاه



شرکت توسعه باه نوین  
GAMEE PNAO NOVIN Co.

**Cooperation With**  
با همکاری



انجمن تولید کنندگان ماشین آلات  
و قطعات نساجی جمهوری ایران

**Supervision With**  
با نظارت



انجمن صنایع نساجی ایران  
ASSOCIATION OF IRAN  
TEXTILE INDUSTRIES

شماره مجوز سازمان توسعه تجارت: ۲۷۵۴۵۸۴ - تاریخ: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

شریعتی، وحید دستگردی (ظفر)، دکتر مصدق (نفت شمالی)، پلاک ۳۹، طبقه ۵، واحد ۱۸

www.spnco.net

تلفن: ۰۲۱۲۶۴۰۹۹۰۲-۵



ITMA ASIA + CITME

SINGAPORE 2025

28 – 31 October 2025  
Singapore Expo

[www.itmaasiasingapore.com](http://www.itmaasiasingapore.com)



THE LEADING  
**TEXTILE  
TECHNOLOGY  
EXHIBITION**  
DRIVING REGIONAL  
GROWTH

APPLY FOR  
STAND SPACE

**NOW**

[info@itma.com](mailto:info@itma.com)



Find Out More

Owners

Organiser

Co-Organiser

Supported by

Held in

Connect With Us





# رنگدانه سیرجان

مستر بچ، افزودنی، کامپاند، آمیزه های پلیمری،  
BDO (واسطه و حلال شیمیایی)، PBT (پلیمر مهندسی شده)،  
PBAT, PBS (پلیمرهای زیست تخریب پذیر)، Carbon Black,  
کامپاند PE100+, PE80+, PP-r لوله های فشار قوی،  
روکش استیل پایپ کوتینگ TOP-COAT  
و چسب لایه میانی روکش لوله های فولادی،  
سیم شید مونو فیلامنتی AgroPET wire مدول بالای گلخانه ای،  
پودر و پیگمنت پری دیسپرس (صنعتی و بهداشتی)،  
نخ و الیاف مدول و مقاومت بالا

Masterbatch, Compound, Additive, Masterbatch, Compound, Additive,

BDO (Chemical Intermediate), PBT (Engineering Polymer), BDO (Chemical Intermediate), PBT (Engineering Polymer),

Carbon Black, PBAT, PBS (Biodegradable Polymers), Carbon Black,

Extruded Polymer, Plastic Granules, Biodegradable Compound, Extruded Polymer, Plastic Granules,

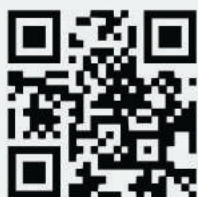
Pigments (Industrial and sanitary), Powder Predisperse Solid, Pigments (Industrial and sanitary),

PE100+, PE80+, PP-r,

Welding Rod, Steel Pipe Coating (TOP-COAT)

and adhesive for the middle layer of steel pipe coating,

Agro PET Wire, High Strength Yarn & Fibers



[www.rangdaneh.ir](http://www.rangdaneh.ir)

[info@rangdaneh.com](mailto:info@rangdaneh.com)

TEHRAN OFFICE: No. 24, 8th Alley, Pakestan St.,  
Dr. Beheshti Ave., Tehran 1531713511- Iran  
Tel: +(98 21) 88 75 06 18 (20 lines)  
Fax: +(98 21) 88 75 06 02  
SIRJAN FACTORY: Sirjan Special Economic Zone - Iran





## شرکت ماشین سازی رسام تجهیز رایا



### سازنده انواع ماشین آلات

- چاپ سیلندری
- استنتر
- خشک کن بعد از چاپ
- خشک کن ریلکسی
- ماشین استیمر (تثبیت بخار)

info@batikmachinery.ir



اندیشه فاز ۳، خیابان شاهد،  
خیابان شادان، پلاک ۴۰



(+98) 912 39 39 244

(+98) 912 38 99 842

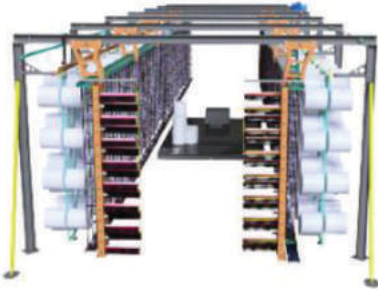




# ماشین سازی راعی

پیشگام کیفیت

www.raei-co.com : [info@raei-co.com](mailto:info@raei-co.com)

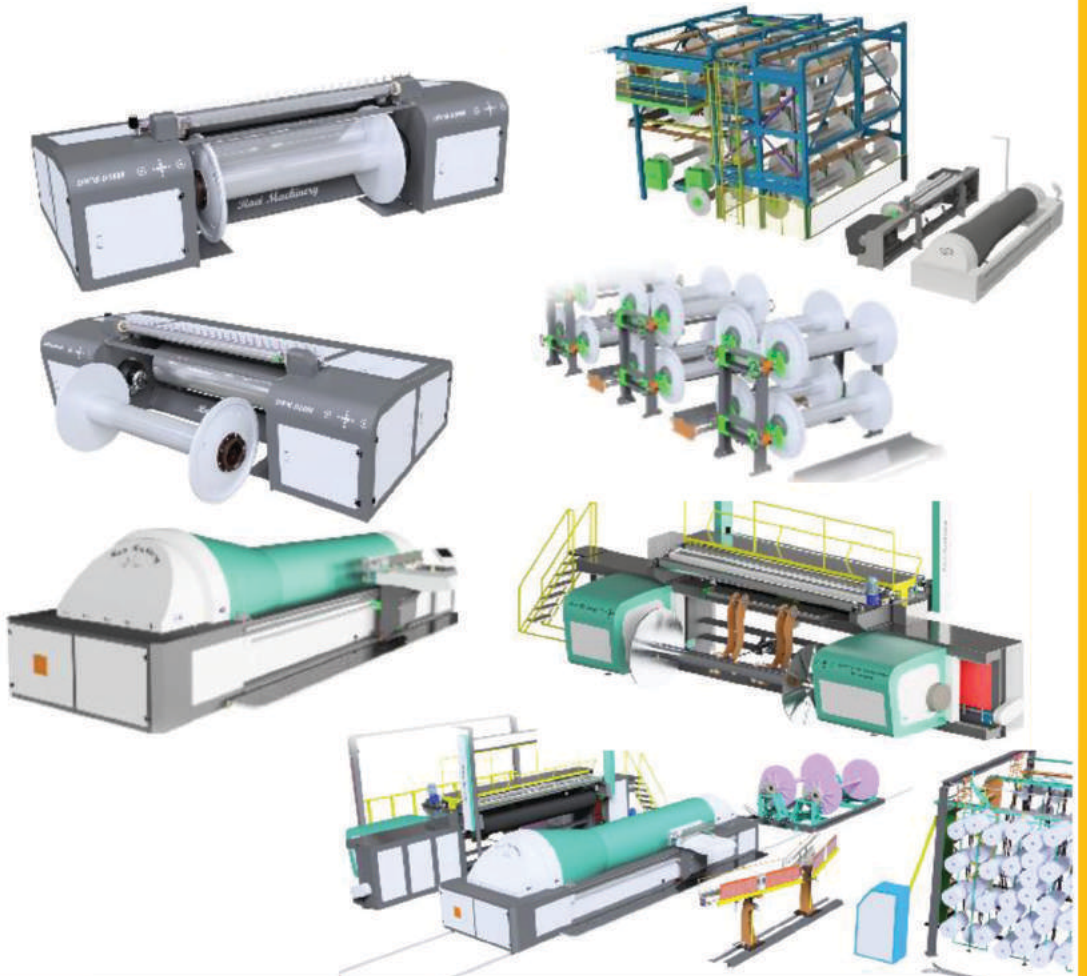


شرکت دانش بنیان

- دستگاه ذخیره سازی بیج چله
- ماشین چله پیچی بخشی
- ماشین چله پیچ مستقیم
- شانه چله پیچی و آهار
- ماشین آهار
- قفسه بیج چله

آدرس: اصفهان، شهرک علمی و تحقیقاتی پارک ابوریحان، ساختمان اندیشه ۱، واحد ۴۰۶

تلفن : 031-42274246 : موبایل : 0913-133-9833







# Joula



## محصولات فناورانه و هوشمند جولا

برای مدیریت بهتر کارخانه، افزایش راندمان و کاهش ضایعات تولید



[JoulaTech.com](http://JoulaTech.com)



instagram youtube linkedin facebook



تلفن: ۰۲۱ ۶۶۹۵۵۴۷۷-۹

فکس: ۰۲۱ ۶۶۹۵۳۹۵۰

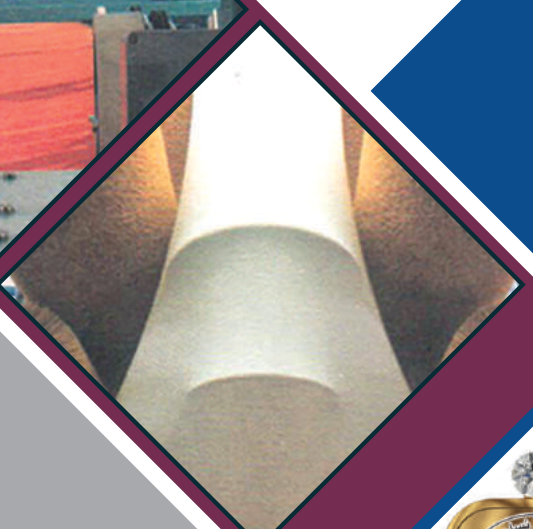
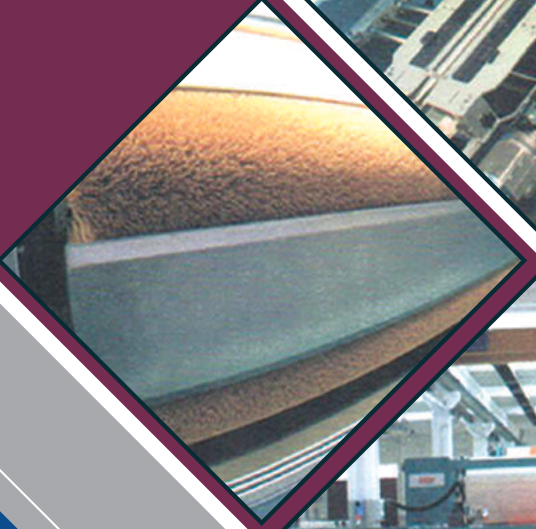
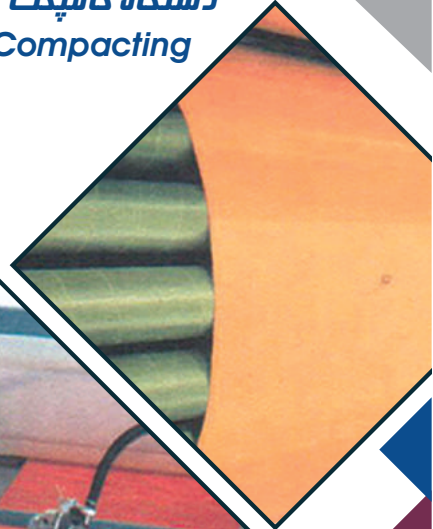


تهران، خیابان شیخ هادی، نرسیده به

جمهوری، کوچه رجب بیگی، پلاک ۹

دستگاه تیغ - دستگاه خار  
Raising - Shearing

دستگاه کامپکت - دستگاه برس  
Sueding - Compacting



رمز ماندگاری ما، موفقیت شما است.



**NedTex Co, Ltd**

نمایندگی و پشتیبانی در ایران

تهران، سعادت آباد، خیابان علامه طباطبایی جنوبی، ساختمان ۹۱، واحد ۳

ويزه: ۰۲۱)۹۱۰۳۵۵۶۰

WINNERS@NedTex.biz



# arian nakhbaf

Because you're worth it



تولید کننده انواع لباس زیر و راحتی خانواده



تلفن : ۰۴۰۷..۰۴۳۶۳  
فکس : ۰۴۳۶۳..۰۵۵۹  
[www.ariannakhbaf.com](http://www.ariannakhbaf.com)  
[@ariannakhbaf](https://www.instagram.com/ariannakhbaf)

# ایران جک

شرکت تعاونی ماشین دوخت قهرود

## پیشگام در صنعت دوخت ایران

مجموعه نرم افزارهای  
ایران جک

**SUPREME**



**JACK**



**MAICA**



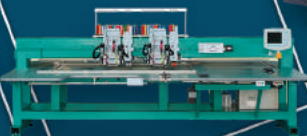
**bullmer**



**VI.BE.MAC.**



**SINSIM**



**Weishi**



**INDERLE**



**JUKI**



**JKS**



**YUEMING**



**GROZ-BECKERT**

خدمات پس از فروش:

تهران، خیابان خیام، چهارراه گلوبندک، شماره ۷۸۳

تلفن: ۰۵۵۸۹۶۸۶۰-۲ ، فکس: ۰۵۵۸۰۸۳۳۳

[www.iranjack.ir](http://www.iranjack.ir)

[info@soheil-sewingmachine.com](mailto:info@soheil-sewingmachine.com)

[iranjack2020](https://www.instagram.com/iranjack2020)

[www.iranjack.ir](http://www.iranjack.ir)