

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله



پسماندهای کشاورزی در ساخت تخته خرده چوب

مهران صادقی^{۱*}، وحید وزیری^۲، فرشید فرجی^۲، هدایت الله امینیان^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فراورده های چند سازه چوبی دانشگاه گنبد کاووس

^۲ استادیار گروه صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه گنبدکاووس

مسئول مکاتبات: m.sadeghi408@gmail.com

چکیده

مواد حاصل از کشاورزی و به ویژه پسماند محصولات زراعی، از دیرباز، به عنوان مواد اولیه فیبری ارزان و در دسترس، به ویژه در صنایع تولید صفحات فشرده چوبی مطرح بوده اند. در دهه های اخیر به دلیل رشد فزاینده جمعیت و به تبع آن افزایش میزان تقاضا و کاهش شدید منابع جنگلی، استفاده از الباف منابع زراعی به نظر اجتناب ناپذیر می رسد. عمده ترین پسماند محصولات زراعی در ایران باگاس نیشکر، ساقه پنبه، ساقه و کاه غلاتی همچون گندم، جو، برنج و ذرت دانه ای هستند، که در حال حاضر درصد بالایی از آن سوزانده و یا به عنوان کود آلی در مزارع باقی می ماند. البته مقدار محدودی از پسماند این شش محصول عمده زراعی نیز به مصارف سنتی و صنعتی می رسد. کمبود مواد اولیه خام جنگلی برای استفاده در صنایع چوب و کاغذ موجب شده است تا تحقیقات گسترده دانشگاهی در زمینه استفاده از پسماندهای محصولات زراعی، انجام شود. نتایج این تحقیقات نشان داده است که ضایعات لیگنوسلولوزی حاصل از پسماند کشاورزی در بسیاری موارد قابل استفاده در صنایع چوب و کاغذ را دارا هستند. البته باید در نظر گرفته شود که محصولات نهایی حاصله از پسماندها، ویژگی های فیزیکی و مکانیکی در حد استاندارد را حفظ کنند. در حال حاضر در ایران با استفاده از پسماند کشاورزی مانند باگاس، ساقه پنبه و در مقیاس صنعتی، تخته خرده چوب تولید می گردد، در سطح آزمایشگاهی ثابت شده است که محصولات تولیدی به استانداردهای مورد نظر رسیده اند.

کلمات کلیدی: تخته خرده چوب، پسماند محصولات زراعی، ضایعات لیگنوسلولوزی، کاه برنج

مقدمه

مصرف چوب و فراورده های چوبی در دنیا در سال های اخیر از رشد قابل توجهی برخوردار بوده و در کشورهای در حال توسعه این روند شدت بیشتری داشته است. از طرفی توسعه واحدهای تولیدی در زمینه توسعه فراورده های مرکب چوبی مستلزم

* نویسنده مسئول: m.sadeghi408@gmail.com



تأمین ماده لیگنوسلولزی اولیه مناسب و ارزان قیمت می‌باشد. این موضوع در کشورهایی که دارای منابع محدود جنگلی هستند دارای اهمیت ویژه‌ای است زیرا بهره‌برداری بیش از حد از جنگل باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی می‌شود. همین امر صاحبان این صنعت را به سمت سایر مواد لیگنوسلولزی مناسب و ارزان که بتوان یک جایگزین مطمئن برای مواد چوبی باشد سوق داد (گولر و همکاران، ۲۰۰۸؛ باروس و همکاران، ۲۰۱۱). پسماندهای کشاورزی مانند کلش برنج، باگاس، کاه گندم، کنف، ساقه پنبه، بامبو، آفتابگردان و... از نظر ساختاری به چوب نزدیک می‌باشند که می‌توانند جایگزین مناسب برای چوب به حساب آیند (عشوری، ۲۰۰۹). همچنین پسماندها از نظر هزینه نیز ارزان‌تر و در تمام مناطق در دسترس می‌باشند که از قسمت‌های مختلف مانند پوست، برگ، ساقه، ریشه و میوه گیاهان می‌توان به عنوان منبع سلولزی استفاده کرد (پیچس، ۲۰۰۲). این پسماند در صورتی می‌تواند به عنوان یک جایگزین مناسب برای چوب محسوب شوند که از نظر ساختارهای فیزیکی و شیمیایی به چوب نزدیک باشند. میزان ترکیبات شیمیایی مانند سلولز، همی سلولز، لیگنین و خاکستر می‌تواند به صورت مستقیم بر خواص کامپوزیت تولیدی موثر باشد در نتیجه تعیین میزان این مواد در پسماندها جهت استفاده به عنوان جایگزین برای منابع جنگلی امری ضروری می‌باشند. تخته خرده چوب از جمله فرآورده‌های چوب است که ۹۰ درصد جرم آن از خرده‌های چوب و باقیمانده را چسب و مواد افزودنی تشکیل می‌دهد. بالا بودن هزینه های تولید چسب‌های مورد استفاده در صنایع تخته خرده چوب از یک سو و انتشار گازهای سمی در هنگام ساخت تخته خرده چوب از سوی دیگر فکر استفاده از انواع مواد جایگزین را به دنبال داشته است.

تحقیقات صورت گرفته بر روی ضایعات کشاورزی

طبرسا و علائی (۱۳۸۰) در بررسی امکان استفاده از کلش برنج به صورت مخلوط با خرده چوب‌های جنگلی برای ساخت تخته خرده چوب به این نتیجه رسیدند که افزایش کلش برنج به خرده چوب‌های جنگلی باعث کاهش دانسیته، افزایش واكشیدگی



ضعامت، کاهش مقاومت خمشی و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده می‌گردد. اما تجزیه و تحلیل آماری و گروه بندی میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن نشان داد که در اغلب موارد افزایش کلس برنج تا میزان ۲۰ درصد اثرات منفی قابل اغماض بر جای می‌گذارد. بنابراین استفاده از میزان ۲۰ درصد کلس برنج به همراه خرده چوب‌های جنگلی قابل توصیه می‌باشد. دادخواه تهرانی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خواص کششی چندسازه ساخته شده از آرد باگاس- پلی پروپیلن بیان کردند که افزایش الیاف سبب بهبود مدول الاستیک کششی و کاهش تنش، کرنش و کار حد تناسب کششی شده است. همچنین افزایش سازگار کننده، تنش و مدول الاستیک را افزایش و کار حد تناسب و کرنش را کاهش داد. رنگ آور و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی استفاده از پسماند ساقه کلزا در ساخت تخته خرده چوب به این نتیجه رسیدند که استفاده از ساقه کلزا در ساخت تخته خرده چوب سبب افزایش مقامت خمشی و مدول الاستیسیته نمونه‌ها می‌گردد. به طوری که بیشترین مقدار مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته مربوط به نمونه‌های ساخته شده با ۱۰۰ درصد کلزا بوده و در مقابل افزایش مقدار ساقه کلزا سبب کاهش چسبندگی داخلی و افزایش واکشیدگی ضخامت شده است. همچنین نتایج نشان داد که افزایش مقدار چسب و زمان پرس باعث بهبود خواص مکانیکی و فیزیکی نمونه‌ها شده است. فتحی و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی اثر دو نوع چسب ملامین اوره فرم آلدئید^۱ و اوره فرم آلدئید بر روی خواص کاربردی تخته خرده چوب ساخته شده از مخلوط کلس برنج و خرده چوب صنوبر پرداختند و دریافتند که افزایش کلس برنج به خرده چوب‌های صنوبر باعث افزایش جذب آب و واکشیدگی ضخامت، کاهش مقاومت خمشی و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده می‌گردد. اما تجزیه و تحلیل آماری و گروه بندی میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن نشان داد که در اغلب موارد افزایش کلس برنج تا میزان ۳۰ درصد اثرات منفی قابل اغماض بر جای می‌گذارد.

رسام و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی استفاده از ساقه آفتابگردان در ساخت تخته خرده چوب پرداختند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از خرده‌های ساقه آفتابگردان در تخته مورد بررسی، باعث افزایش واکشیدگی ضخامت، طی ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب، میرایی صوتی، همچنین افزایش مقاومت خمشی، مدول کشسانی و چسبندگی درونی شد. استفاده از رزین ایزوسیانات در مقایسه با رزین اوره فرم آلدئید، منجر به کاهش واکشیدگی ضخامت، افزایش میرایی صوت و مدول کشسانی تخته‌ها شد. یحیوی و خزائیان (۱۳۹۳) در بررسی بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده کاه با استفاده از پودر پلی پروپیلن به این نتیجه رسیدند



که با افزایش درصد پلی پروپیلن و چسب اوره فرم آلدئید مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته و چسبندگی داخلی تخته ها افزایش یافت. همچنین جذب آب و واکنشیدگی ضخامت نمونه های آزمونی بعد از ۲ تا ۲۴ ساعت غوطه وری در آب بهبود پیدا کرد. البته به دلیل عملکرد خوب پودر پلی پروپیلن در بهبود مقاومت ها مقدار چسب اوره فرم آلدئید در ساخت تخته خرده کاه می تواند کاهش یابد.

مقدار تولید سالیانه پسماندهای زراعی

براساس آمار رسمی وزارت جهاد کشاورزی، حجم تولید شش محصول عمده زراعی در سال زراعی ۸۵-۸۶ و میزان پسماندهای قابل استحصال هر یک به تفکیک در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- میزان تولید شش نوع عمده از پسماندهای زراعی در کشور (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷)

میزان قابل دسترس پسماند (هزار تن)	شاخص برداشت (%)	میزان محصول (هزار تن)	سطح زیر کشت (هکتار)	نوع پسماند	نوع محصول زراعی
۱۷۹۰۰	٪۴۲	۱۵۸۸۶	۷۲۲۳۱۱	ساقه و کاه	گندم
۳۴۹۷	٪۴۲	۳۱۰۴	۱۶۴۱۸۲۹	ساقه و کاه	جو
۲۲۲۰	٪۵۰	۲۶۱۲۰	۶۳۰۵۶	ساقه و کاه	برنج
۵۷۸	٪۲۹	۳۲۶۱	۳۰۷۰۱۵	ساقه	ذرت دانه ای
۶۳۲	٪۱۴	۵۳۱۵	۶۱۱۷۸	باگاس	نیشکر
۶۲۰	٪۳۰	۳۱۳	۷۲۲۳۱۱	ساقه	پنبه
۲۵۴۴۷	-	۵۳۰۹۹	۹۹۸۷۴۱۸	-	مجموع



پسماندهای محصولات زراعی از جنبه‌هایی زیادی از جمله اقتصادی، تکنولوژیکی، جغرافیایی و ... قابل بررسی هستند. با این حال شناسایی و معرفی منابع لیگنوسلولزی جدید به واحدهای صنایع چوب و کاغذ نیازمند بررسی و تحقیقات جامع بر روی ماده اولیه و همچنین بررسی میزان تولید سالانه این محصولات می‌باشد. از نظر تکنولوژیکی، تولید این محصولات شرایط ساخت خاص خود را دارند، بطوریکه ساخت انواع صفحات فشرده و کاغذ از پسماند محصولات زراعی با اعمال تغییرات مختصری در شرایط و فرایند تولید مشابه با محصولاتی است که در تولیدشان از چوب به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود، البته گاهی هم در تولید محصولاتی که از این مواد به عنوان ماده اولیه استفاده می‌کنند به دستگاه‌های جدید، نیاز می‌باشد تا محصولات حاصل از آنها ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مورد نظر را دارا باشد.

نتیجه گیری

کشور با توجه به کمبود منابع جنگلی و همچنین طرح صیانت از جنگل‌ها، با مشکل جدی تامین مواد اولیه چوبی جهت تولید فرآورده‌های مختلف لیگنوسلولزی مواجه می‌باشد. با دسترسی به تکنولوژی‌های جدید و انتقال آن از سایر کشورهای صنعتی و پیشرفته در این صنعت به داخل کشور، قسمت اعظمی از موانع موجود در این زمینه مرتفع خواهد شد. از لحاظ ساختار بیولوژیک و شیمیایی می‌توان ساقه، کاه، کلش و سایر اجزاء باقیمانده از انواع غلات و محصولات زراعی را به عنوان جایگزین مناسبی برای چوب استفاده کرد. سالانه میلیون‌ها تن گیاهان زراعی یکساله در ایران برداشت می‌شود که شاخص‌ترین مصرف عمده این مواد در جیره غذایی دامها در فصول سرد می‌باشد. ولی از این پسماندهای کشاورزی می‌توان به عنوان یکی از منابع مهم لیگنوسلولزی به منظور جبران کمبود ماده اولیه مورد نیاز برای صنایع چوب و کاغذ کشور استفاده کرد که البته بایستی تحقیقات کاربردی را در جهت استفاده بهتر و مطلوبتر از این مواد گسترش داد تا موجبات رشد و بالندگی صنایع چوب و کاغذ، توسعه پایدار و در نهایت شکوفایی اقتصادی جامعه فراهم گردد.



- ۱- دادخواه تهرانی، ب.، امیدوار، ا.، شاکری، ع.، مدهوشی، م. و رامتین، ع. ا. ۱۳۸۸. مطالعه خواص کششی چند سازه ساخته شده از آرد باگاس- پلی پروپیلن. مجله پژوهش های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲: ۱۶، ص ۳۴-۱۷.
- ۲- رسام، غ.، رنگاور، ح.، تقی یاری، ح. ر. و طاهری، ع. ۱۳۹۰. بررسی امکان استفاده از ساقه آفتابگردان در ساخت تخته خرده چوب. مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، ۲۹: ۲، ص ۸۳-۹۷.
- ۳- رنگ آور، ح.، رسام، غ. و آفاگل پور، و. ۱۳۸۹. بررسی امکان استفاده از ساقه کلزا در ساخت تخته خرده چوب. مجله پژوهش های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۱۸: ۱، ص ۹۱-۱۰۴.
- ۴- طبرسا، ت. و علائی، س. ع. ۱۳۸۰. بررسی امکان استفاده از کلش برنج به صورت مخلوط با خرده چوب های جنگلی برای ساخت تخته خرده چوب. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۸: ۲، ص ۱۴۴-۱۳۳.
- ۵- فتحی، ل.، فائزی پور، م. و بهمنی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثر دو نوع چسب MUF و UF بر روی خواص کاربردی تخته خرده چوب ساخته شده از مخلوط کلش برنج و خرده چوب صنوبر. دو فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲: ۲۵، ص ۳۳۱-۳۲۱.
- ۶- یحیوی دیزج، م. و خزائیان، ا. ۱۳۹۳. بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده کاه با استفاده از پودر پلی پروپیلن. فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۳: ۲۹، ص ۴۷۳-۴۶۴.

7-Ashori, A. and Nourbakhsh, A. 2010. Bio-based composites from waste agricultural residues. Waste Management, 30(4): 680-684.

8- Guler, C., Copur, Y. and Tascioglu, C. 2008. The manufacture of particleboards using mixture of peanut hull (*Arachis hypoqaea* L.) and european black pine (*Pinus nigra*) wood chips. Bioresource Technology, 99(8): 2893-2897.

9-Peijs, T., Cabrera, N., Alcock, B., Schimanski, T. and Loos, J. 2002. In: Gibson, A.G. Proceedings of 9th international conference on fiber reinforced composites, Newcastle upon Tyne, UK , March 26-28.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله