بررسی اثر زمان پرس، مقدار چسب و ذرات ساقه سویا بر ویژگی‌های تخته‌خرده‌چوب

میثم مهدی‌نیا[1*]، محمد لایقی[2]، اصغر تاتاری[3] و علی‌اکبر عنایتی[2]

۱) گروه فرآورده‌های چندسازه چوب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: meysammehdinia@gmail.com
۲) گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۳) گروه صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۰٤/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۲۳

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی قابلیت استفاده از ساقه سویا به عنوان ماده لیگنوسلولزی جایگزین چوب در تولید تخته‌خرده‌چوب بود. لذا در این تحقیق از ساقه سویا در ۴ سطح ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد وزنی، زمان پرس در ۳ سطح ۵، ۶ و ۷ دقیقه و مقدار چسب مصرفی در ۳ سطح ۸، ۱۰ و ۱۲ درصد به عنوان عوامل متغیر استفاده شد. نتایج نشان داد که ویژگی‌های خمشی (MOR و MOE) با افزایش مقدار ساقه سویا در ترکیب تخته نهایی بهبود و چسبندگی داخلی کاهش یافت، ولی مقدار جذب آب و واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وری افزایش یافت. تمام ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی شامل ویژگی‌های خمشی، چسبندگی داخلی، جذب آب و واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وری با افزایش مقدار چسب و زمان پرس بهبود یافت. نتایج در نهایت نشان داد که ساقه سویا ماده مناسبی جهت تولید تخته‌خرده‌چوب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تخته‌خرده‌چوب، ساقه سویا، ویژگی‌های مکانیکی، ویژگی‌های فیزیکی.

مقدمه

تقاضا برای مواد اولیه و نهاده‌های تولید چوب و کاغذ در سال‌های اخیر به دلیل رشد صنعت در کشور رو به افزایش گذاشته است. با توجه به کمبود ماده اولیه چوبی مورد نیاز صنایع و از طرف دیگر به دلیل سیاست حفظ محیط زیست و صیانت از جنگل‌های تامین‌کننده چوب در کشور، بکارگیری الیاف لیگنوسلولزی حاصل از منابع غیرچوبی از جمله پسماندهای گیاهان کشاورزی نظیر باگاس، کلزا و غیره برای تامین مواد اولیه، این صنایع را اجتناب‌ناپذیر کرده است (اعلم‌پور، ۱۳۸۳؛ دوست‌حسینی و الیاسی، ۱۳۹۰). علت اساسی توجه روز افزون به پسماندهای کشاورزی، محدود بودن امکانات و نامحدود بودن نیازها و خواسته‌های بشر است. رشد فن‌آوری و جمعیت، نیازها و خواسته‌های بشری را به طور تصاعدی افزایش داده و از طرف دیگر کاهش منابع از آینده‌ای نه چندان امیدبخش خبر می‌دهند. استفاده از پسماندهای کشاورزی در این میان جهت حفاظت از محیط زیست دارای اهمیت بسیار بالایی است.

مشکلات زیست‌محیطی ناشی از برداشت بی‌رویه چوب و کمبود این مواد اولیه، صنایع چوب و کاغذ کشور را با بحران‌های جدی روبرو ساخته و برخی از متخصصان صنایع را بر آن داشته تا به دنبال راه‌حل‌های اصولی و دراز مدت برای تامین مواد اولیه این صنایع باشند (پودینه‌پور، ۱۳۸٤). مواد لیگنوسلولزی به دست آمده از پسماندهای کشاورزی با توجه به محدودیت برداشت از منابع جنگلی می‌توانند به عنوان یکی از مواد جایگزین منابع جنگلی در ساخت فرآورده‌های سلولزی به ویژه تخته‌خرده‌چوب به صنعت پیشنهاد شوند (جزایری و همکاران، ۱۳۸۷).

جهان‌لتیباری و همکاران (۱۳۷۵) از ضایعات نخل خرما جهت ساخت تخته‌خرده‌چوب استفاده کرده و بیان نمودند که با افزایش مصرف سخت‌کننده، مقاومت خمشی، مدول‌الاستیسیته و چسبندگی داخلی تخته‌ها افزایش و واکشیدگی ضخامت تخته‌ها کاهش یافت، ضمن اینکه زمان پرس ٦ دقیقه را برای ساخت تخته به ضخامت ۱۵ میلی‌متر از این ضایعات مناسب دانستند و اعلام کردند که می‌توان با استفاده از ضایعات نخل، تخته‌هایی با ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی استاندارد تولید نمود.

جهان‌لتیباری و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی استفاده از ضایعات چوبی شهری در تولید تخته‌خرده‌چوب به این نتیجه رسیدند که خرده‌چوب‌های تولید شده از ضایعات چوبی شهری نظیر ضایعات چوب کاج و چنار و همچنین ضایعات هرس درختان انگور از قابلیت خوبی به‌عنوان ماده اولیه لیگنوسلولزی ارزان قیمت برخوردار بوده و می‌تواند به صورت خالص، مخلوط با یکدیگر و یا مخلوط با خرده‌چوب از مخلوط پهن‌برگان شمال ایران در تولید این محصول به کار برده شود.

فتحی (۱۳۸۷) در بررسی استفاده از کلش برنج به صورت مخلوط با خرده‌چوب صنعتی به این نتیجه رسید که افزایش کلش برنج به خرده‌چوب‌های صنوبر باعث افزایش جذب آب و واکشیدگی ضخامت همراه با کاهش مقاومت خمشی و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده می‌گردد. همچنین وی اشاره کرده است که تخته‌های ساخته شده با ملامین اوره‌فرمالدئید خواص فیزیکی و مکانیکی بهتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با چسب اوره فرمالدئید داشتند و ترکیب ۳۰ درصد کلش برنج به خرده‌چوب صنوبر، مقدار چسب ملامین ۱۱ درصد، زمان پرس ٤ دقیقه، فشار پرس ۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و حرارت ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد برای ساخت تخته‌ها مطلوب بودند.

پودینه‌پور (۱۳۸٤) تاثیر استفاده از دو نوع ضایعات کشاورزی (ساقه گندم و جو) را بر خواص صوتی، مکانیکی و فیزیکی تخته‌های ساخته شده از صنوبر مورد مطالعه قرار داده و نشان داد که نمونه‌های حاوی ۳۰ درصد ضایعات دارای جذب صوت بالایی بودند. در ارتباط با خواص مکانیکی و فیزیکی، نوع ضایعات افزوده شده بر این خواص تاثیر مشهودی نداشته و افزایش ۳۰ درصدی وزنی ضایعات باعث کاهش قابل توجه در میزان مقاومت خمشی و افت شدید مقاومت چسبندگی داخلی شده است. همچنین افزایش مقدار ضایعات تا ۳۰ درصد باعث افزایش واکشیدگی ضخامت و جذب آب شده است. طارمیان و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی امکان استفاده از پسماندهای کاغذسازی در ساخت تخته‌خرده‌چوب به این نتیجه رسیدند که با افزایش پسماند الیاف خواص مکانیکی تخته‌های مورد مطالعه کاهش یافته، ولی واکشیدگی ضخامت آنها بهبود می‌یابد. Guler و Ozen (۲۰۰٤) نیز در بررسی ساخت تخته‌خرده‌چوب از ساقه پنبه به این نتیجه رسیدند که تخته‌های حاصل در محدوده دانسیته ۰/٦ تا ۰/۷ گرم بر سانتی‌مترمکعب دارای ویژگی‌های قابل قبول و در حد استاندارد بودند.

بنابراین در این تحقیق پتانسیل استفاده از پسماند الیاف ساقه سویا در ترکیب با خرده‌های صنعتی جهت تولید تخته‌خرده‌چوب مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پسماند سویا مورد نیاز از مزارع سویا واقع در استان گلستان (شهرستان گرگان) و خرده‌چوب صنعتی از کارخانه پارس تنکابن واقع در استان مازندران تهیه شد. میانگین خواص بیومتری و شیمیایی الیاف ساقه سویا مصرفی در جدول ۱ ارایه شده است. چسب مایع اوره فرمالدئید مورد استفاده در این تحقیق از کارخانه پارس تنکابن تهیه گردید که ویژگی‌های آن در جدول ۲ وجود دارد. خرده‌چوب و ساقه‌های سویا پس از خشک شدن در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت برای جلوگیری از جذب رطوبت تا زمان ساخت تخته‌های آزمونی در کیسه پلاستیکی نگهداری شدند.

تخته‌خرده‌چوب آزمایشگاهی با استفاده از دو نوع ماده اولیه چوبی (خرده‌چوب صنعتی و ساقه سویا) با ٤ نسبت اختلاط، سه زمان پرس (۵، ٦ و ۷ دقیقه) و سه مقدار چسب اوره فرمالدئید (۸، ۱۰ و ۱۲ درصد نسبت به وزن خشک ماده اولیه) ساخته شدند. سایر عوامل ساخت شامل دانسیته (٦۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب)، فشار پرس (۳۰ بار)، دمای پرس (۱۷۰ درجه سانتی‌گراد)، سرعت بسته شدن پرس (٤/۵ میلی‌متر بر دقیقه) و ضخامت تخته (۱۵ میلی‌متر) به طور ثابت برای کلیه تیمارها استفاده شد.

مقدار مشخصی از هر کدام از ذرات (ذرات چوب و ساقه سویا) پس از خشک کردن ذرات تا رطوبت ۳ درصد در یک چسب‌زن استوانه‌ای ریخته شد و با استفاده از پیستوله چسب‌زنی شدند. خرده‌ها پس از چسب‌زنی به یک قالب با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر انتقال داده شد و کیکی با ابعاد ۱٦×۵۰۰×۵۰۰ میلی‌متر زیر پرس قرار گرفت. تخته پس از خروج از پرس برای ۲ هفته قبل از آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی در شرایط کلیما نگهداری شد.

جدول ۱. میانگین خواص بیومتری و شیمیایی الیاف ساقه سویا برگرفته از طارمیان و همکاران (۱۳۸۳)

طول الیاف (میلی‌متر)	قطر الیاف (میکرومتر)	ضخامت دیواره سلول (میکرومتر)	قطر حفره (میکرومتر)	سلولز (درصد)	همی‌سلولز (درصد)	لیگنین (درصد)	خاکستر (درصد)	مواد استخراجی (درصد)
۱/۱٦	۳۵/۸	۱۹	۱٦/۸	٤۸/۹۸	۱۹/۰۲	۱۹/٤۱	۲/۳۳	+۱۰/۲٦

جدول ۲. ویژگی‌های چسب مصرفی تهیه شده از کارخانه پارس تنکابن

نوع چسب	وزن مخصوص (گرم بر مترمکعب)	مواد جامد (درصد)	ویسکوزیته (CP)	زمان ژله‌ای شدن (S)	pH
اوره فرمالدئید	۱/۲۷۵	۵۸	۳۰۰	۵۰	۷/٦

تخته‌ها برای تهیه نمونه‌های آزمونی با استفاده از اره گرد ابتدا کناره‌بری و نمونه‌های آزمونی مطابق با استاندارد DIN EN تهیه شدند. آزمون‌های خمشی مطابق با استاندارد DIN EN-310 با استفاده از دستگاه INSTRON (مدل ۱۱۸٦، آمریکا) صورت پذیرفت. چسبندگی داخلی مطابق آزمون DIN EN-319 بدین صورت انجام شد که نمونه‌ها توسط چسب گرماگرم به گیره‌ها چسبانده شد و کشش عمود بر سطح توسط

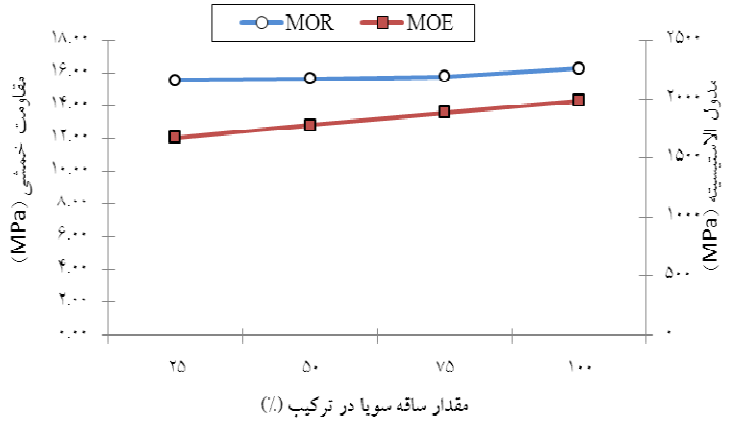
ماشین آزمایش مخصوص انجام گرفت. نمونه‌ها برای آزمون جذب آب و واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب طبق استاندارد DIN EN-317 در ظرفی محتوی آب قرار داده شده و برای جلوگیری از بالا آمدن نمونه‌ها و شناوری آنها از یک توری سیمی استفاده شد. نمونه‌ها پس از ۲ و ۲٤ ساعت با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن و ضخامت نمونه‌ها با استفاده از ریزسنج با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر تعیین شد.

نتایج

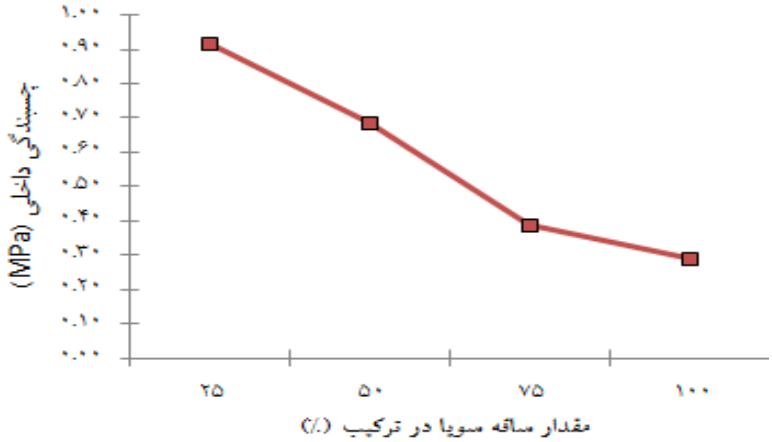
مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته با افزایش مقدار ساقه سویا در ترکیب تخته به مقدار قابل توجهی افزایش یافت (شکل ۱). با مقادیر مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته افزایش ساقه سویا با افزایش از ۲۵ به ۱۰۰ درصد به ترتیب از ۱۵/۵۵ و ۱٦۷۵/۳ مگاپاسکال به ۱٦/۳ و ۱۹۸۹/۵ مگاپاسکال افزایش پیدا کرد.

اثر افزایش مقدار ساقه سویا در ترکیب بر روی چسبندگی داخلی بر عکس MOR و MOE بود (شکل ۲)، به طوری که مقاومت چسبندگی داخلی با افزایش مقدار ساقه سویا از ۲۵ به ۱۰۰ درصد از ۰/۹۱ به ۰/۲۹ کاهش یافت که این کاهش معادل ٦۸ درصد مقاومت اولیه بود.

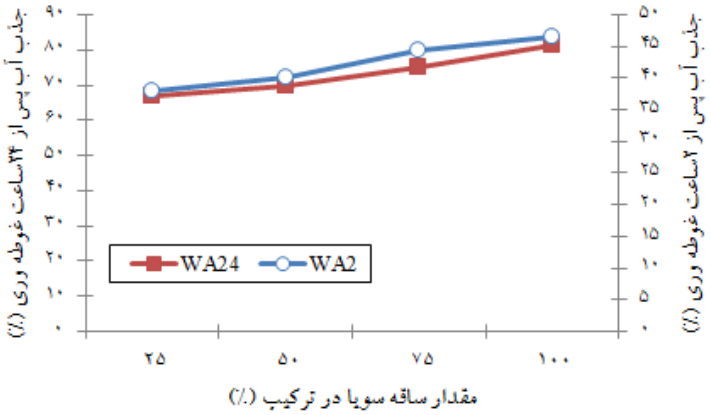
جذب آب پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری با افزودن ۲۵ درصد ساقه سویا در ترکیب به ترتیب ۳۷/۹ و ٦٦/۸ درصد گردید (شکل ۳)، به طوری که مقدار جذب آب پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب در ترکیب ۱۰۰ درصد ساقه سویا به ترتیب ٤٦/۵ و ۸۱/۱ درصد بود که نشان‌دهنده افزایش جذب آب به میزان ۲۲/٦ و ۲۱/٤ درصد است. همچنین افزایش مقدار ساقه سویا موجب افزایش واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب شد (شکل ٤)، به طوری که واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب در ترکیب ۲۵ درصد ساقه سویا به ترتیب ۱۷/۷ و ۳۲/۷ درصد و در ترکیب ۱۰۰ درصد ساقه سویا به ترتیب ۲٦/۸ و ٤۹/۷ درصد بود که افزایشی برابر ۵۱/٤ و ۵۱/۹ درصد داشت.



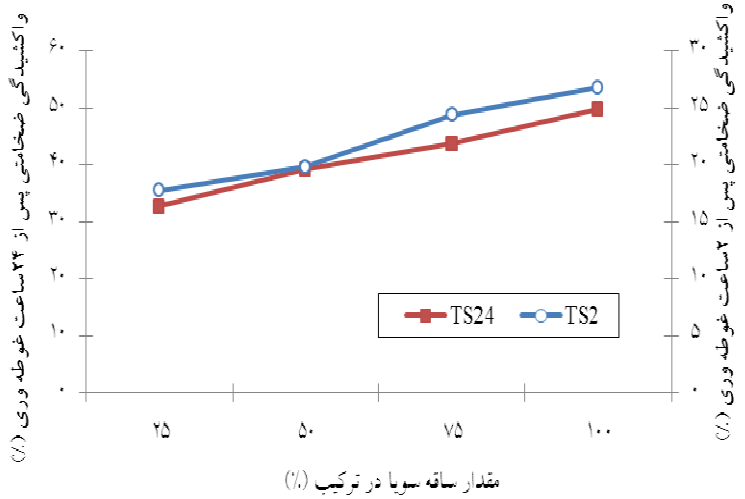
شکل ۱. اثر ساقه سویا در ترکیب با خرده‌چوب صنعتی بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته



شکل ۲. اثر ساقه سویا در ترکیب با خرده‌چوب صنعتی بر چسبندگی داخلی

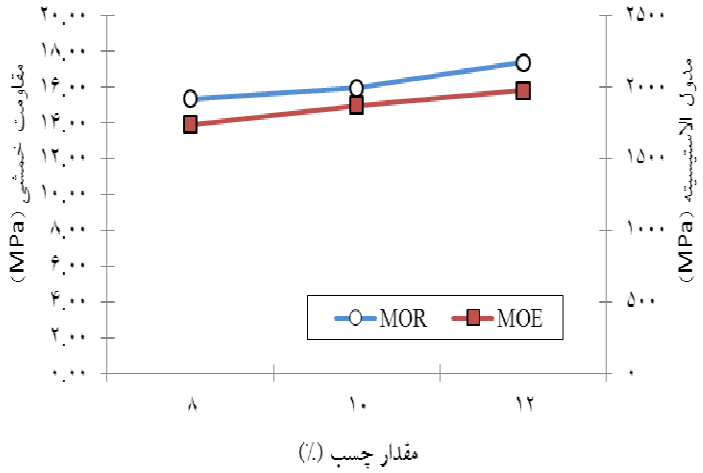


شکل ۳. اثر ساقه سویا در ترکیب با خرده‌چوب صنعتی بر جذب آب ۲ و ۲٤ ساعت



شکل ۴. اثر ساقه سویا در ترکیب با خرده‌چوب صنعتی بر واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲٤ ساعت

مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته با افزایش درصد مصرف چسب بهبود یافت (شکل ۵) و مقدار آن در تیمار حاوی ۸ درصد چسب به ترتیب ۱۵/۳ و ۱۷٤۰/۸ مگاپاسکال و در تیمار حاوی ۱۲ درصد چسب به ترتیب ۱۷/۳ و ۱۹۷۸/۳ مگاپاسکال گردید. به عبارت دیگر افزایش مصرف چسب از ۸ به ۱۲ درصد باعث افزایش مقاومت‌های فوق به میزان ۱۳ و ۱۳/٦ درصد شد.

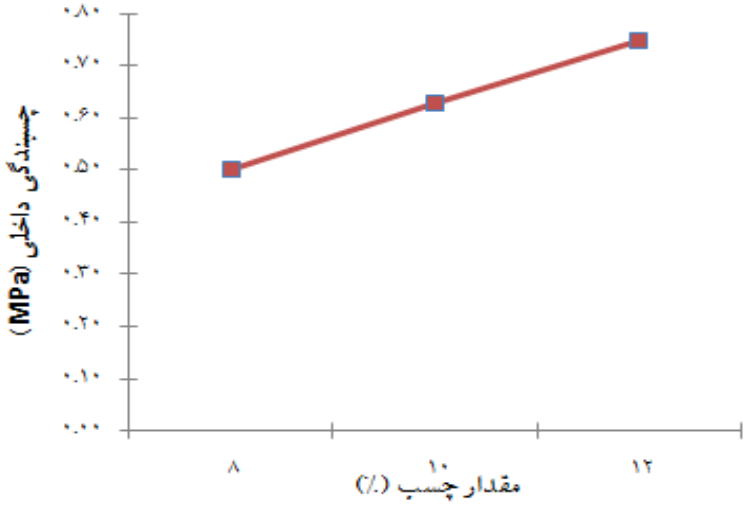


شکل ۵. اثر مقدار مصرف چسب بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته‌خرده‌چوب آزمایشی

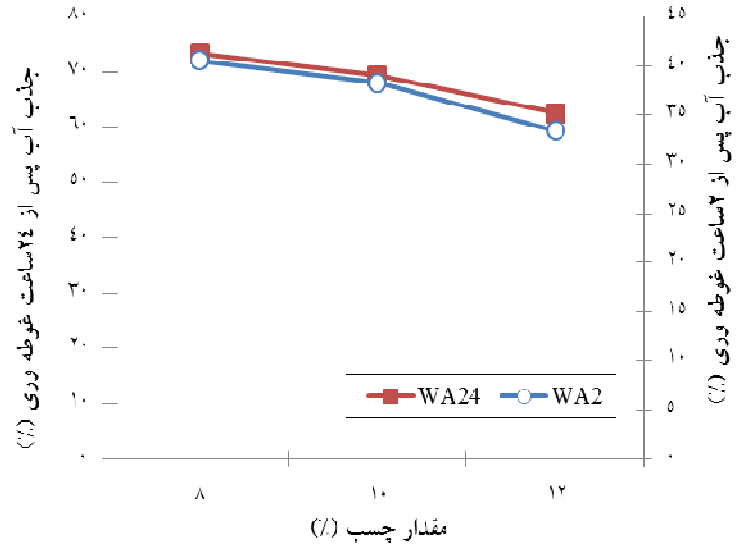
چسبندگی داخلی طبق شکل ٦ با افزایش درصد مصرف چسب بهبود یافته و مقدار آن در تیمار ۸ درصد چسب برابر ۰/۵۰ مگاپاسکال و در تیمار ۱۲ درصد چسب برابر ۰/۷٤ مگاپاسکال گردید که افزایشی برابر ٤۸ درصد را نشان داد.

جذب آب پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری طبق شکل ۷ با افزایش درصد مصرف چسب کاهش یافت، به طوری که مقدار آن در مقدار چسب ۸ درصد به ترتیب ٤۰/۵ و ۷۳/۲ درصد و در مقدار چسب ۱۲ درصد به ترتیب ۳۳/٤ و ٦۲/٦ درصد بود. بنابراین افزایش مصرف چسب از ۸ به ۱۲ درصد باعث کاهش جذب آب پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب به ترتیب به میزان ۱۷/۵ و ۱٦/۹ درصد شد. واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری با افزایش درصد مصرف چسب کاهش یافته (شکل ۸) و مقدار آن در تیمار ۸ درصد چسب به ترتیب ۲۵/۲ و ٤۰ درصد و در تیمار ۱۲ درصد چسب به ترتیب ۲۰/٤ و ۳۱/۱ درصد گردید. به عبارت دیگر افزایش مصرف چسب از ۸ به ۱۲ درصد باعث شد که واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب به ترتیب به ۱۹ و ۲۲/۲ درصد کاهش یابد.

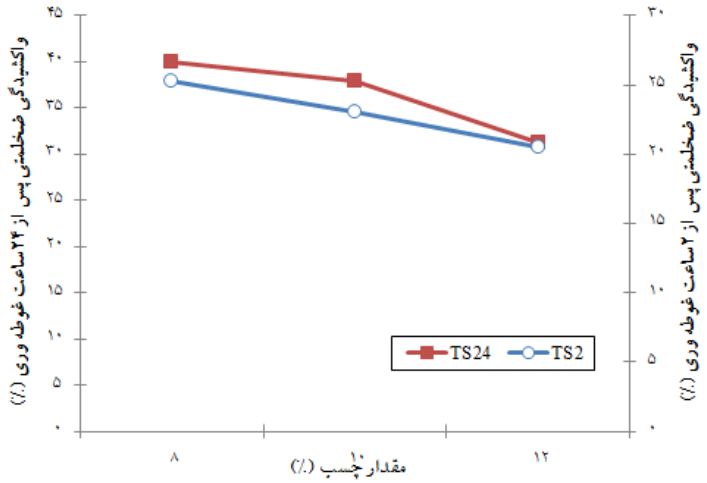
افزایش زمان پرس از ۵ به ۷ دقیقه طبق شکل ۹ باعث افزایش مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته به شکلی شد که میزان آن در زمان پرس ۵ دقیقه به ترتیب ۱۵/۳ و ۱۸۰۷/۳ مگاپاسکال بود. افزایش زمان پرس به ۷ دقیقه موجب افزایش مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته به ترتیب تا میزان ۱٦/۳ و ۱۸۵٤/۵ مگاپاسکال گردید.



شکل ۶. اثر مقدار مصرف چسب بر چسبندگی داخلی تخته‌خرده‌چوب آزمایشی

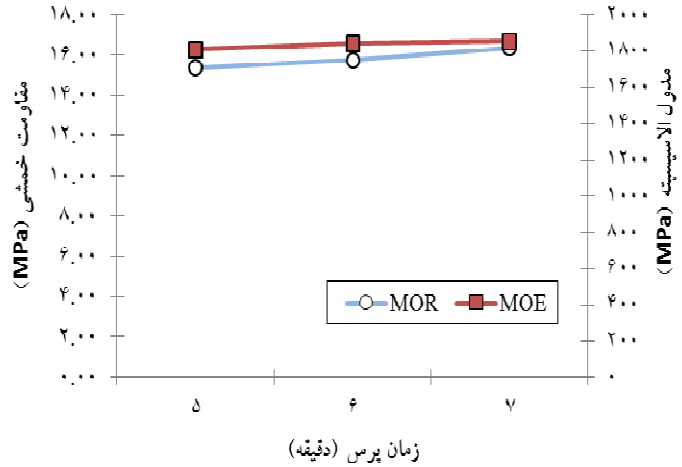


شکل ۷. اثر مقدار مصرف چسب بر جذب آب ۲ و ۲٤ ساعت تخته‌خرده‌چوب آزمایشی

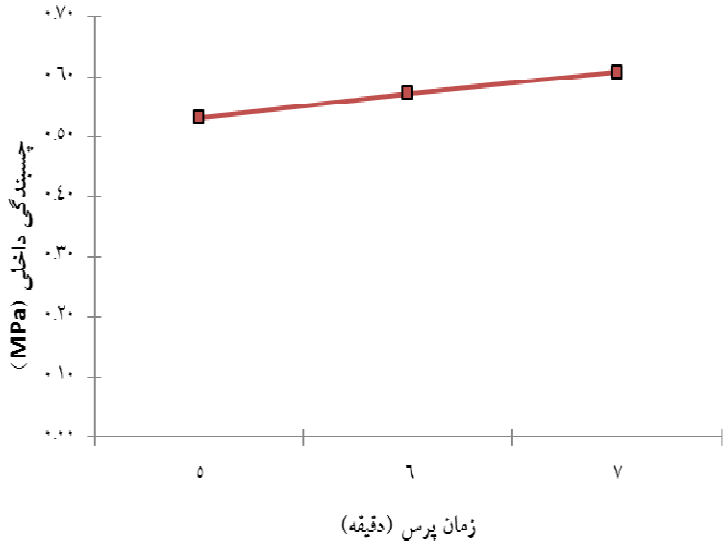


شکل ۸. اثر مقدار مصرف چسب بر واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲٤ ساعت تخته‌خرده‌چوب آزمایشی

مقاومت چسبندگی داخلی با افزایش زمان پرس از ۵ به ۷ دقیقه بهبود یافت (شکل ۱۰)، به طوری که تخته‌های ساخته شده در زمان پرس ۷ دقیقه بالاترین مقاومت را با میزان ۰/۶۰ مگاپاسکال و تخته‌های ساخته شده در زمان پرس ۵ دقیقه پایین‌ترین مقاومت را به میزان ۰/۵۳ مگاپاسکال داشتند.



شکل ۹. اثر زمان پرس بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته‌خرده‌چوب آزمایشی



شکل ۱۰. اثر زمان پرس بر چسبندگی داخلی تخته‌خرده‌چوب آزمایشی

بحث و نتیجه‌گیری

مقاومت خمشی یکی از ویژگی‌های مهم تخته‌خرده‌چوب است که کیفیت لایه‌های سطحی را نشان می‌دهد (دوست‌حسینی، ۱۳۸۰؛ Guler & Ozen, 2004). در مورد افزایش مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته با افزایش ساقه سویا به نظر می‌رسد به دلیل بالا بودن ضرایب کشیدگی و فشردگی خرده‌های ساقه سویا، فشردگی تخته افزایش یافته و ضمن برقراری پیوستگی بیشتر بین ذرات باعث افزایش مقاومت‌های مکانیکی تخته می‌شود. همچنین با افزایش مقدار مصرف ساقه سویا مقاومت چسبندگی

داخلی کاهش می‌یابد که این امر را می‌توان به ضریب کشیدگی بالا و نیز پایین بودن دانسیته ساقه نسبت داد. نتایج به دست آمده با نتایج رسام و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد که در بررسی خود بر روی امکان استفاده از ساقه آفتابگردان در ساخت تخته‌خرده‌چوب به این نتیجه رسیدند که وجود خرده‌های ساقه آفتابگردان باعث افزایش ویژگی‌های مکانیکی تخته‌ها شده است.

مقدار جذب آب و واکشیدگی ضخامت با افزایش مقدار ساقه سویا در ترکیب تخته افزایش پیدا کرد. یکی از عوامل مهم در جذب آب و واکشیدگی ضخامت مقدار سلولز، همی‌سلولز، لیگنین و مواد استخراجی است (مهدی‌نیا و حسینی، ۱۳۹۰).میزان لیگنین ساقه سویا همان گونه که در جدول ۱ دیده شد کمتر از چوب است که می‌تواند دلیلی بر جذب آب بیشتر تخته‌های ساخته شده با مقدار ساقه سویا باشد. همچنین دلیل دیگری که می‌توان برای جذب آب بالای تخته‌های ساخته شده با ساقه سویا بیان داشت، وجود مغز موجود در ساقه سویا می‌باشد (مهدی‌نیا، ۱۳۹۰).

نتایج همچنین نشان داد که مقاومت خمشی، مدول الاستیسیته و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده با زمان پرس رابطه مستقیمی داشته و با افزایش زمان پرس بهبود می‌یابد. افزایش زمان پرس باعث می‌گردد که انتقال حرارت به لایه میانی کیک خرده‌چوب طی پرس گرم به اندازه کافی انجام گرفته و با کامل شدن فرآیند سخت شدن چسب، کیفیت اتصالات بین ذرات خرده‌چوب افزایش یابد و منجر به بهبود ویژگی‌های تخته‌ها شود (فتحی، ۱۳۸۷). بهبود ویژگی‌های مکانیکی به خصوص چسبندگی داخلی که معرف استحکام اتصالات میان خرده‌چوب‌ها به واسطه رزین است، بر ویژگی‌های فیزیکی مانند واکشیدگی ضخامت و تغییر ابعاد موثر بوده و موجب کاهش جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته‌ها می‌شود (طارمیان و همکاران، ۱۳۸۳؛ فتحی، ۱۳۸۷). عنایتی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی امکان استفاده از سرشاخه‌های سیب در ساخت تخته‌خرده‌چوب به این نتیجه رسیدند که افزایش زمان پرس موجب افزایش چسبندگی داخلی و بهبود واکشیدگی ضخامت بعد از ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب تخته‌ها گردید. رنگ‌آور و همکاران (۱۳۹۰) به این نتیجه رسیدند که افزایش زمان پرس از ۵ تا ۷ دقیقه سبب کامل شدن فرآیند پلیمر شدن چسب شده و به وجود آمدن اتصالات قوی‌تر بین ذرات خرده‌چوب می‌گردد. با افزایش مقدار چسب در تخته‌خرده‌چوب، میزان آغشتگی خرده‌چوب‌ها بیشتر شده و اتصالات محکم‌تری بین خرده‌چوب‌ها ایجاد می‌شود که در نهایت موجب بهبود ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته می‌شود. نتایج به دست آمده با نتایج دیگر محققین همخوانی دارد به طوری که اعلم‌پور (۱۳۸۳) و Guler و Ozen (۲۰۰٤) در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار چسب از ۹ به ۱۱ درصد ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی تخته بهبود می‌یابد.

این تحقیق به بررسی قابلیت استفاده از پسماند ساقه سویا در تولید تخته‌خرده‌چوب پرداخت و نشان داد کیفیت مکانیکی و فیزیکی تخته‌های تولید شده با افزایش سطوح مقدار چسب و همچنین زمان پرس به مقدار قابل توجهی افزایش یافته، به طوری که بالاترین مقاومت‌های مکانیکی و کمترین مقدار ویژگی‌های فیزیکی مربوط به سطح ۱۲ درصد چسب و ۷ دقیقه زمان پرس بود. همچنین ویژگی‌های مکانیکی در استفاده از سطوح بالای ساقه سویا بهبود می‌یابد، ولی مقدار جذب آب و واکشیدگی ضخامت افزایش می‌یابد به طوری که بالاترین ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی در سطح ۱۰۰ درصد استفاده از ساقه سویا به دست آمد. به طور کلی با توجه به نتایج حاصله

می‌توان اذعان نمود که ساقه سویا قابلیت استفاده به صورت خالص یا مخلوط با خرده‌چوب‌های صنعتی را در تولید تخته‌خرده‌چوب دارد.

منابع

اعلم‌پور، س.ج. (۱۳۸۳) تاثیر شرایط ساخت بر بهبود کیفیت تخته خرده‌چوب ساخته شده از باگاس. مجله پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۰ (۱): ۲۳۷-۲۵٤.

پودینه‌پور، م. (۱۳۸٤) مقایسه خواص صوتی تخته‌های عایق ساخته شده از چوب صنوبر با تخته‌های عایق ساخته شده از مخلوط دو نوع ضایعات کشاورزی (ساقه گندم و جو) و چوب صنوبر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته صنایع چوب و کاغذ. دانشگاه تهران. کرج، ۱۰۲ صفحه.

جزایری، ر.، خادمی‌اسلام، ح.، حاجی‌حسنی، ر.، نوربخش، ا. و کارگردفرد، ا. (۱۳۸۷) قابلیت تولید تخته خرده‌چوب از گونه *Acacia salicina* دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۳(۲): ۱٦۹-۱۷۷.

جهان‌لتیباری، ا.، حسینی زاده، ع.، نوربخش، ا.، کارگرفرد، ا. و گلبابایی، ف. (۱۳۷۵) بررسی ویژگی‌های تخته خرده‌چوب تولید شده از پسماند خرما. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۳(۱): ۵۱-۱۰۷.

جهان‌لتیباری، ا.، گلبابایی، ف.، تمجیدی، ع.، سبحانی، ب. و رئوف‌کیا، ک. (۱۳۹۲) بررسی استفاده از ضایعات چوبی شهری در تولید تخته خرده‌چوب. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۸(۱): ۱۰۹-۱۲۲.

دوست‌حسینی، ک. (۱۳۸۰) تکنولوژی و کاربرد اوراق فشرده چوبی، ویرایش دوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ٦٤۸ صفحه.

دوست‌حسینی، ک. و الیاسی، ع. (۱۳۹۰) استفاده از پسماندهای کشاورزی راهی برای تامین مواد اولیه صنایع چوب و کاغذ کشور. نخستین همایش ملی نقشه راه تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور در افق ۱٤۰٤. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. گرگان، آبان: ۲۹-۳۳.

رسام، غ.، رنگاور، ح.، تقی‌یاری، ح.ر. و طاهری، ع. (۱۳۹۰) بررسی امکان استفاده از ساقه آفتابگردان در ساخت تخته خرده‌چوب. مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، ۲(۲): ۸۳-۹۷.

رنگ‌آور، ح.، رسام، غ.، و آقاگل‌پور، و. (۱۳۹۰) بررسی امکان استفاده از پسماند ساقه کلزا در ساخت تخته خرده‌چوب. مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۱۸(۱): ۹۱-۱۰٤.

طارمیان، ا.، دوست حسینی، ک.، میرشکرایی، س.ا.، و فائزی‌پور، م. (۱۳۸۳) بررسی امکان استفاده از پسماند الیاف کاغذسازی در ساخت تخته خرده‌چوب. مجله پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۱۹(۲): ۱۳۷-۱۵۷.

عنایتی، ع.ا.، یوسفی، ح. و رسولی، د. (۱۳۸۷) امکان استفاده از سرشاخه‌های سیب در ساخت تخته خرده‌چوب. دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۳(۱): ٦۳-۷۳.

فتحی، ل. (۱۳۸۷) بررسی استفاده از کلش برنج به صورت مخلوط با خرده‌چوب صنوبر برای ساخت تخته خرده‌چوب. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته صنایع چوب و کاغذ. دانشگاه تهران. کرج، ۷۸ صفحه.

مهدی‌نیا، م. (۱۳۹۰) بررسی اثر مقدار و شکل هندسی ذرات ساقه سویا بر روی ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی چندسازه الیاف طبیعی/پلاستیک. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته صنایع چوب و کاغذ. دانشگاه تهران. کرج، ۸۱ صفحه.

مهدی‌نیا، م.، و حسینی، س.ز. (۱۳۹۰) استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنایع چوب و کاغذ و تولید کامپوزیت‌های چوب پلاستیک گامی موثر در جهت تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ. نخستین همایش ملی نقشه راه تامین مواد اولیه و

توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور در افق ۱٤۰٤. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. گرگان، آبان: ۹۷-۱۰۲.

Guler, C. and Ozen, R. (2004) Some properties of particleboards made from cotton stalks (*Gossypium hirisum* L.). Holz als Roh-und Werkstoff, 62(1): 40-43.

Investigation on press time, resin content and soya stalk content on particleboard properties

Meysam Mehdinia[1*], Mohamad Layeghi[2], Asghar Tatari[3] and Ali Akbar Enayati[2]

1) Department of Wood Composites, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. *Corresponding Author Email Address: Meysammehdinia@gmail.com
2) Department of Wood and Paper Science and Technology, University of Tehran, Karaj, Iran.
3) Department wood composites, Gorgan University of agricultural sciences and natural resources, Gorgan, Iran.

Date of Submission: 2014/06/24 Date of Acceptance: 2014/12/14

Abstract

This study conducted to investigate usability of soya stalk as lignocellulosic material and wood alternative in particleboard manufacturing. Four levels of soya stalk (25, 50, 75, and 100%), 3 level of press time (5, 6, and 7 min), and the content of resin in 3 levels (8, 10, and 12%) were considered as dependent variables. Results showed that bending properties (MOR and MOE) were enhanced by increasing soya stalk content in boards, while internal bonding (IB) property decreased. However, water uptake and thickness swelling after 2 and 24 immersions were increased. With increasing in resin content and press time, both mechanical and physical properties including bonding properties, internal bonding properties, water uptake and thickness swelling were suppressed. The results showed that soya stalk is a suitable wood alternative in particleboard manufacturing.

Keywords: particleboard, soya stalk, mechanical properties, physical properties.