دوفصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۳، شمارهٔ ۱ ، صفحهٔ ۱۵۶-۱۴۹، (۱۳۸۷)

اثر زمان بخارزنی و مقدار چسب بر خواص تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF) ساخته شده از ساقه کلزا

حسین یوسفی[1*]، علی اکبر عنایتی[2]، مهدی فائزی پور[3] و سید حمزه سادات نژاد[4]

۱- مسئول مکاتبات، دانشجوی دکتری، گروه صنایع چوب و کاغذ - دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران -
پست الکترونیکی: Yousefi329@gmail.com
۲- دانشیار، گروه صنایع چوب و کاغذ - دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳- استاد، گروه صنایع چوب و کاغذ - دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
٤- کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ - دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
تاریخ دریافت مقاله: آبان ۱۳۸٦ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸٦

چکیده

از الیاف ساقه کلزا تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF)، با در نظر گرفتن سه سطح زمان بخارزنی ۲، ۵ و ۸ دقیقه و دو سطح مقدار چسب ۹ و ۱۱ درصد تهیه شدند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها نشان می‌دهد که شرایط بهینه برای ساخت MDF از ساقه کلزا مربوط به تیمار با زمان بخارزنی ۸ دقیقه و مقدار چسب ۱۱ درصد می‌باشد. با افزایش زمان بخارزنی، خصوصیات مکانیکی و واکشیدگی ضخامت بهبود یافتند. افزایش چسب باعث بهبود پایداری ابعادی تخته‌ها شد. جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته‌ها نسبتا بالا بود که دلیل آن را می‌توان به عدم استفاده از پارافین و عدم مغززدایی ساقه‌ها در این مطالعه نسبت داد. همچنین طول، قطر و ضخامت دیواره الیاف ساقه کلزا به‌ترتیب ۱۲۱۵، ۲۸ و ۷/٤۳ میکرومتر اندازه‌گیری شد.

واژه‌های کلیدی: تخته فیبر با دانسیته متوسط، ساقه کلزا، زمان بخارزنی، مقدار چسب، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی

مقدمه

تخته فیبر با دانسیته متوسط(MDF)، یکی از انواع تخته‌های مرکب است که دارای بافتی همگن و یکنواخت است. MDF به علت داشتن قابلیت‌های منحصر به فردی چون قیمت ارزانتر (نسبت به چوب ماسیو)، دارا بودن خواصی شبیه به چوب، امکان تولید اوراق با ابعاد بزرگ، یکنواختی دانسیته در تمام قسمت‌ها، قابلیت پرداخت، ابزارخوری، رنگ خوری، روکش پذیری و... مورد استقبال بی نظیر بازارمصرف قرار گرفته و توانسته است در مدتی کوتاه، نظر سرمایه‌گذاران و مصرف کنندگان را به سوی خود جلب کند. نقش ارزشمند و حیاتی جنگلها در اکوسیستم، برداشت بی رویه از جنگلها و کاهش منابع چوبی از یک طرف و رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF) و نیز افزایش تعداد کارخانه‌های تولیدکننده MDF در کشور از طرف دیگر، بکارگیری الیاف لیگنوسلولزی ناشی از منابع غیر چوبی از جمله پسماند گیاهان کشاورزی برای تأمین بخشی از مواد اولیه این صنایع را اجتناب ناپذیر کرده است. یکی از این منابع لیگنوسلولزی، ساقه کلزا (*Brassica napus*) است. در دهه اخیر، سطح زیر کشت کلزا در جهان و کشورمان

Archive of SID

www.SID.ir

رشد بسیار زیادی داشته است. آمار وزارت جهادکشاورزی (۱) نشان می‌دهد سطح زیرکشت کلزا در کشور از ۸۷۶۱۱ هکتار در سال زراعی ۸۳-۸۲ به ۲۳۰۰۰۰ هکتار در سال ۸۶-۸۵ رسیده است. در حال حاضر، ساقه این گیاه هیچ گونه کاربردی ندارد و هرساله بعد از برداشت کلزا، ساقه را آتش زده و یا بعد از شخم زمین زیر خاک دفن می شود. گوآنگپینگ[1] (۲۰۰۰) در بررسی ساخت MDF از ساقه گندم و نی به این نتیجه رسید که با افزایش زمان و فشار بخارزنی خصوصیات مکانیکی و انبساط خطی تخته‌های ساخته شده بهبود یافته است و وزن الیاف با افزایش زمان و فشار بخارزنی کاهش بیشتری نشان داد. ایکس فیلیپ[2] و همکاران (۲۰۰۶) خصوصیات MDF ساخته شده از مخلوط الیاف ساقه گندم، ساقه سویا و الیاف سوزنی برگان را مقایسه کردند و تأثیر مقدار چسب را بر ویژگی‌های آنها اندازه گرفتند. نتایج نشان داد که خصوصیات فیزیکی و مکانیکی MDF حاصل از ساقه گندم و سویا ضعیف‌تر از ویژگی‌های MDF ساخته شده از الیاف سوزنی برگان بود. با افزایش سهم الیاف ساقه گندم و سویا مقدار واکشیدگی ضخامت کاهش پیدا کرد. ضمن اینکه افزایش مقدار چسب، کلیه خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته ها را بهبود بخشید. کارگرفرد و همکاران (۱۳۸۲) ویژگیهای MDF ساخته شده از گونه صنوبر (*P.nigra*) را بررسی کردند. نتایج نشان داد که بیشترین MOR، MOE و IB تحت شرایط زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه، زمان پرس ٦ دقیقه و مقدار چسب ۹ و ۱۱ درصد بوده است. حبیبی و همکاران (۱۳۸۱) اثر عوامل تولید بر کیفیت MDF ساخته شده از نی تالاب انزلی را با دو درجه حرارت ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و ۳ زمان بخارزنی ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بررسی کردند. نتایج نشان داد که حداکثر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته در دمای بخارزنی ۱۷۰ درجه و زمان بخارزنی ۵ دقیقه بدست آمد و حداقل واکشیدگی ضخامت، در ۲ و ۲٤ ساعت در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و زمان ۱۵ دقیقه بدست آمد. با افزایش زمان بخارزنی MOE و IB کاهش و با افزایش زمان پرس این ویژگی‌ها افزایش می‌یابند.

1- Guangping
2 - X. Philip

مواد و روشها

ساقه‌های کلزا مورد نیاز این تحقیق از منطقه جنوب شرقی شهرستان ساری از سه مزرعه مختلف که یک کیلومتر از هم فاصله داشتند تهیه و به آزمایشگاه منتقل شدند تا برای ساخت MDF آماده گردند. برای اندازه‌گیری ابعاد الیاف ساقه کلزا از روش فرانکلین (۱۹٥٤) استفاده شد، زمان بخارزنی در ۳ سطح ۲، ۵ و ۸ دقیقه، مقدار چسب در دو سطح ۹ و ۱۱ درصد به‌عنوان عوامل متغیر ساخت تخته انتخاب شده و سایر عوامل نظیر دانسیته، ضخامت تخته، نوع چسب، دما، فشار پرس و... ثابت در نظر گرفته شدند. با دستگاه خردکن ساقه‌های کلزا خرد و به وسیله دستگاه بخارزن آزمایشگاهی تحت دمای ثابت ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۸ بار و با سه زمان ۲، ۵ و ۸ دقیقه بخارزنی شدند. برای جداسازی الیاف ساقه‌های بخارزنی شده از پالایشگر آزمایشگاهی با قطر دیسک ۲۵ سانتی‌متر و با دور موتور ۱٤۵۰ دور در دقیقه استفاده شد. الیاف پالایش شده پس از خشک شدن در هوای آزاد در دمای ۲± ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۲٤ ساعت تا رطوبت حدود ۱ درصد در خشک‌کن آزمایشگاهی خشک شدند. از چسب اوره فرمالدهید در دو سطح ۹ و ۱۱ درصد برای ساخت تخته استفاده شد. چسب زنی الیاف با دستگاه چسب زن پنوماتیک آزمایشگاهی صورت گرفت. الیاف چسب زنی شده بطور یکنواخت در قالب چوبی ۳۵×۳۵ ساتی‌متری پاشیده شده و پیش پرس شد و در پرس با دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و زمان پرس ٤ دقیقه فشرده شدند. تخته‌ها با ضخامت اسمی۱۲ میلیمتر و دانسیته اسمی۷۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب ساخته شدند. تخته‌ها به مدت ۳ هفته تحت شرایط ۱±۲۰ درجه

Archive of SID

www.SID.ir

سانتی‌گراد و رطوبت نسبی۱±٦٥ درصد قرار گرفتند. براساس استاندارد DIN68763 هر یک از تخته‌ها به نمونه‌های آزمونی مورد نیاز برای اندازه‌گیری مقاومت خمشی(MOR)، مدول الاستیسیته(MOE) چسبندگی داخلی(IB)، واکشیدگی ضخامت (TS) و جذب آب (WA) در ۲ و ٢٤ ساعت تبدیل شدند. برای بررسی آماری، نتایج حاصل در قالب طرح کاملا تصادفی و تحت آزمون فاکتوریل با دو عامل و به کمک تکنیک تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها در سطح اعتماد ۹۵ درصد از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج

اندازه‌گیری ابعاد الیاف

ابعاد الیاف به‌ویژه طول الیاف و ضخامت دیواره سلولی از ویژگی‌های مهم الیاف در ساخت کاغذ و تخته فیبر می باشد. بر اساس طول و قطر الیاف اندازه‌گیری شده در این بررسی، ضریب لاغری یا در هم رفتگی(L/D) الیاف ساقه کلزا ٤٣/٤ محاسبه گردید. این ضریب برای ساقه گندم، صنوبر، راش، ممرز و توسکا بترتیب برابر با ۷۰/۹۲ (مرادیان و همکاران، ۱۳۸۵)، ۵۱/۱، ٥٤/٢، ٥٤/٠٧، ٤٢/٩٤ (کارگرفرد و همکاران، ۱۳۸۵) گزارش شده است. مقایسه‌ای از ابعاد الیاف ساقه کلزا و الیاف منابع دیگر در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ – مقایسه ابعاد الیاف ساقه کلزا با منابع دیگر (میکرومتر)

منبع فیبر	طول فیبر	قطر فیبر	قطر حفره	ضخامت دیواره	منبع
ساقه کلزا	۱۲۱۵	۲۸	۱۱/۹	۷/٤۳	این مطالعه
ساقه گندم	۱۱۷۰	۱۵/۹۸	۱۰/۲٤	۲/۸۲	مرادیان و همکاران (۱۳۸۱)
باگاس	۱۹۰۰	۲۸/۹۷	۱۹/۵۵	٤/۷۷	زارع و همکاران(۱۳۸۵)
ساقه پنبه	۸٤۰	۲۳/۹	۱٦/۱۱	۳/۹	صالحی(۱۳۸۳)
ساقه آفتابگردان	۹۸۵	۲۳/۸	۱۲	۵/۹	رودی و همکاران(۱۳۸۰)
صنوبر دلتوئیدس	۹۹۵	۲٦/۷۱	۱۵/۷	۵/۵	مهدوی و همکاران(۱۳۸۲)
ممرز	۱۵۰۰	۲۱/۹۳	۱۰/۲۲	۵/۸۵	Akgul و Camlibel(۲۰۰۷)
توسکا قشلافی	۱۰۹۰	۲۷/٤۸	۱٦/۷۷	۵/۱۲	Akgul و Camlibel(۲۰۰۷)

مقاومت خمشی

یکی از ویژگی‌های مهم MDF که در کاربردهای مختلف حائز اهمیت است، مقاومت خمشی استاتیک (مدول گسیختگی) است. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر زمان بخارزنی و اثر مقدار چسب بر این مقاومت معنی‌دار بوده است. با افزایش زمان بخارزنی، مقاومت خمشی افزایش می‌یابد. بین میانگین‌های مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده تحت شرایط زمان بخارزنی ۵ و ۸ دقیقه، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (شکل۱).

بیشترین مقاومت خمشی مربوط به تخته‌های بدست آمده با زمان بخارزنی ۸ دقیقه(۲۰/٤ مگاپاسکال) و کمترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با زمان بخارزنی ۲ دقیقه(۱۷/۹۱ مگاپاسکال) می‌باشد. بیشترین مقدار MOR مربوط به تخته‌های ساخته شده با ۱۱ درصد چسب و کمترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با ۹ درصد چسب می‌باشد (جدول۲).

Archive of SID

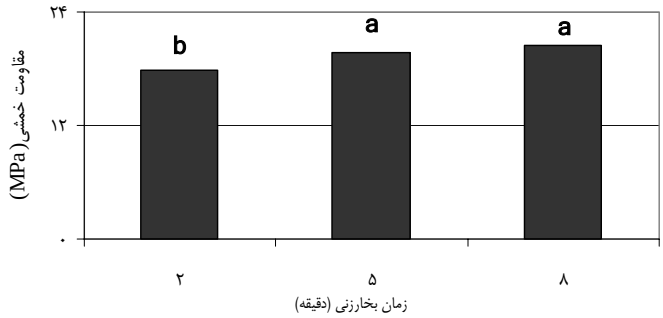
www.SID.ir

مدول الاستیسیته

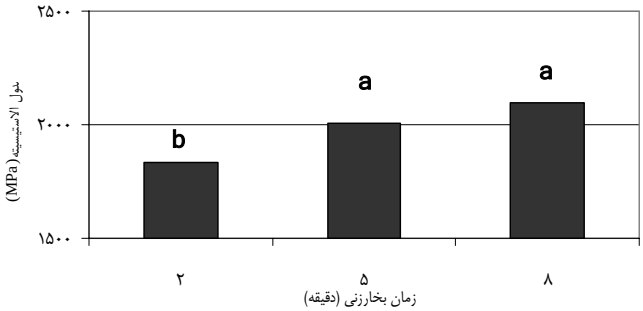
اثر زمان بخارزنی و اثر مقدار چسب بر این ویژگی معنی‌دار است. بین مدول الاستیسیته تخته‌های ساخته شده با الیاف بدست آمده از زمان‌های بخارزنی ۵ و ۸ دقیقه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (شکل۲). بیشترین مدول الاستیسیته متعلق به تخته‌هایی است که با زمان بخارزنی ۸ دقیقه ساخته شده‌اند (۲۰۹٤مگاپاسکال) و کمترین مقدار مدول الاستیسیته مربوط به تخته‌های ساخته شده با زمان بخارزنی ۲ دقیقه بوده است (۱۸۳۰ مگاپاسکال). بیشترین مقدار MOE مربوط به تخته‌های ناشی از ۱۱ درصد چسب و کمترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با ۹ درصد چسب می‌باشد (جدول۲).

چسبندگی داخلی

این آزمایش شاخصی از کیفیت اتصال بین الیاف در لایه میانی تخته فیبر است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر مستقل زمان بخارزنی بر چسبندگی داخلی معنی‌دار است (شکل ۳). بیشترین مقدار IB مربوط به تخته های ناشی از الیاف بدست آمده از زمان بخارزنی ۸ دقیقه(۵۲/. مگاپاسکال) و کمترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با زمان بخارزنی ۲ دقیقه(۳۸/. مگاپاسکال) می‌باشد.

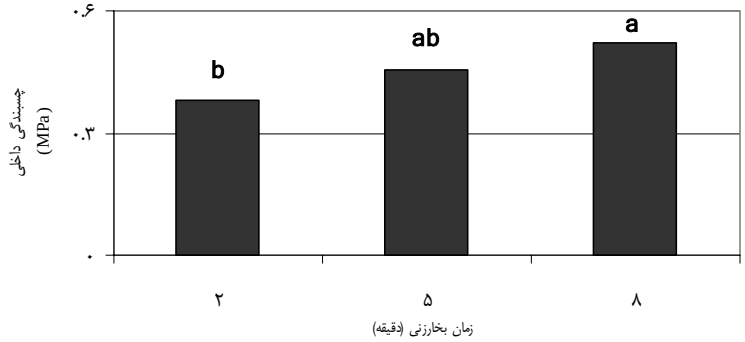


شکل ۱ - اثر زمان بخارزنی بر مقاومت خمشی

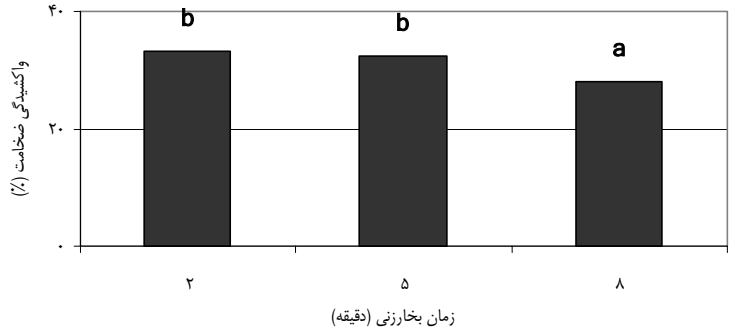


شکل ۲ - اثر زمان بخارزنی بر مدول الاستیسیته

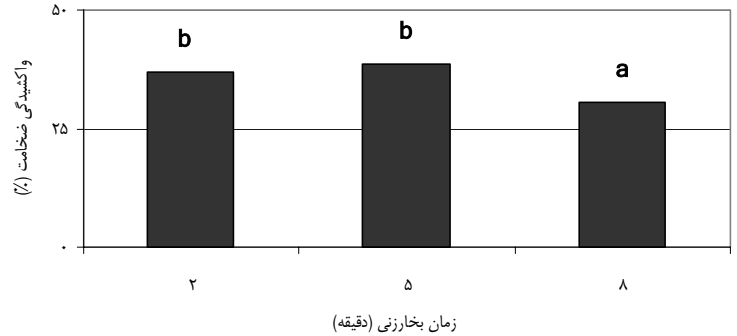
www.SID.ir



شکل ۳ - اثر زمان بخارزنی بر چسبندگی داخلی



شکل ٤-اثر زمان بخارزنی بر واکشیدگی ضخامت، بعد از ۲ ساعت



شکل۵ -اثر زمان بخارزنی بر واکشیدگی ضخامت، بعد از ۲٤ ساعت

جدول ۲ - مقایسه اثر مقدار چسب بر خواص MDF

مقدار چسب (٪)	MOR (MPa)	MOE (MPa)	IB (MPa)	TS(%)		WA(%)	
				۲ ساعت	۲٤ ساعت	۲ ساعت	۲٤ ساعت
۹	۱۸/۵ b	۱۸۵۹ b	٤٤/. a	۳۳/۷۱ b	۳۸/۵٤ b	۹۳/٤٦ b	۱۰۹/٦ a
۱۱	۲۰/۱۸ a	۲۰۹٤ a	٤٦/. a	۲۸/۷۱ a	۳۲/۱۸ a	۸٦/۰۵ a	۱۰٤/٦ a

www.SID.ir

واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲٤ ساعت

واکشیدگی ضخامت یک خاصیت منفی برای فرآورده‌های چوبی می‌باشد که می‌تواند مشکلاتی را در کاربرد آنها پدید آورد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر مستقل زمان بخارزنی و اثر مستقل مقدار چسب بر این ویژگی معنی‌دار بوده‌اند. کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲٤ ساعت مربوط به تخته‌های ناشی از الیاف بدست آمده با زمان بخارزنی ۸ دقیقه (به‌ترتیب ۲۷/۹٦ و ۳۰/٦۲ درصد) و بیشترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با زمان بخارزنی ۲ دقیقه (به‌ترتیب ۳۳/۲٤ و ۳٦/۹۷ درصد) می‌باشد. کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲٤ ساعت مربوط به تخته های ساخته شده با ۱۱ درصد چسب و بیشترین مقدار مربوط به تخته های ساخته شده با ۹ درصد چسب می باشد(جدول۲).

جذب آب بعد از ۲ و ۲٤ ساعت

سلولز دارای گروه‌های هیدروکسیل آزاد آب دوست می باشد، لذا تخته‌های ساخته شده تمایل به جذب آب دارند و در پی آن اتصال‌های چسب اوره فرمادهید سست شده و مقاومت‌ها افت می‌کنند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر مستقل مقدار چسب بر جذب آب بعد از ۲ ساعت معنی‌دار است. کمترین مقدار جذب آب بعد از ۲ ساعت مربوط به تخته‌های ساخته شده با ۱۱ درصد چسب و بیشترین مقدار مربوط به تخته‌های ساخته شده با ۹ درصد چسب است (جدول۲).

بحث

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ابعاد الیاف (جدول۱) نشان می‌دهد که ساقه کلزا به لحاظ داشتن الیاف نسبتا بلند برای ساخت MDF مناسب می‌باشد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقاومت‌های مکانیکی نشان می‌دهد که با افزایش زمان بخارزنی، این ویژگی‌ها افزایش می‌یابند. در بررسی مشابه دیگری، همین نتیجه بدست آمد (Guangping et al, 2000). با زیاد شدن زمان بخارزنی لیگنین لایه بین سلولی نرم‌تر شده و الیاف راحت‌تر از هم جدا می‌شوند ضمن اینکه شکستکی آنها نیز کمتر است. بر عکس هر چه زمان بخارزنی کمتر شود اندازه دسته‌های فیبری بزرگتر و نیز شکستگی در الیاف بیشتر می‌شود، بنابراین مقاومت‌ها کاهش می‌یابد. دلیل دیگر، این تغییر به وجود مغز در ساقه کلزا بر می‌گردد. از آنجایی‌که مغز ساقه کلزا از سلول‌های پارانشیمی تشکیل شده است بنابراین حضور یا عدم حضور آن در ساختار تخته‌های ساخته شده می‌تواند اثر گذار باشد. لازم به یادآوری است که سلول‌های پارانشیمی ساقه کلزا حاوی آنزیم و مواد قندی بوده و دیواره نازک و ظریفی دارند (قریشی الحسینی، ۱۳۷۹)، بنابراین با افزایش زمان بخارزنی مقدار بیشتری از مغز از بین رفته و از سیستم خارج می‌شود و به این ترتیب افزایش مقاومت تخته‌ها را در پی دارد.

با مقایسه این تحقیق و تحقیقات دیگر که از زمان بخارزنی بالاتری نسبت به این مطالعه استفاده نمودند (کارگرفرد و همکاران، ۱۳۸۲)، (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۱) و (Guangping et al, 2000) نتیجه‌گیری می‌شود که تا یک حدی از افزایش زمان بخارزنی، مقاومت‌ها بهبود یافته و از آن حد به بعد، با افزایش بیشتر زمان بخارزنی، مقاومت‌ها کاسته می‌شود. دلیل این پدیده را می توان اینطور بیان کرد که با افزایش زمان بخارزنی لیگنین نرم‌تر شده و الیاف با سهولت بیشتری جدا شده و صدمه به الیاف کمتر می‌شود. با ادامه افزایش زمان بخارزنی از مقاومت‌ها کاسته شده و بازده افت بیشتری پیدا می‌کند چون هیدرولیز کربوهیدرات‌ها زیاد می‌شود که کاهش مقاومت ذاتی الیاف را به دنبال دارد. با افزایش مقدار چسب مقدار MOR و MOE بهبود یافت، زیرا با افزایش مقدار چسب، مقدار ذرات چسب قرار گرفته در واحد سطح الیاف افزایش یافته و امکان به وجود آمدن اتصالات بیشتر و کارآمدتری بین الیاف پدید می‌آید. نتایج حاصل از

Archive of SID

www.SID.ir

اندازه‌گیری میزان واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲٤ ساعت و جذب آب بعد از ۲ ساعت نشان می‌دهد که با افزایش مقدار چسب این ویژگی‌ها بهبود می‌یابند که دلیل آن را می‌توان به افزایش تعداد اتصالات و کاهش مکان‌های جذب آب در تخته در اثر افزایش مقدار چسب نسبت داد.

با توجه به گروه‌بندی میانگین‌ها می‌توان گفت که بهینه‌ترین تیمار برای ساخت MDF از ساقه کلزا در این مطالعه، تیمار با زمان بخارزنی ۵ دقیقه و مقدار چسب ۱۱ درصد می‌باشد. مقدار مقاومت‌های مکانیکی تخته‌ها در این تحقیق نزدیک به مقادیر اعلام شده در آیین‌نامه A208 استاندارد ANSI می‌باشد. بالا بودن نسبی مقادیر خصوصیات فیزیکی را می‌توان به عدم مغززدایی ساقه کلزا و عدم استفاده از پارافین در این تحقیق نسبت داد که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی اثر این دو عامل در ساخت MDF از کاه کلزا بررسی شود.

منابع مورد استفاده

آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۵. وزارت جهادکشاورزی. جلد دوم

بصیری، ع.، ۱۳٦۸. طرح آزمایشات در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز. شماره۲۷۹. ۳٦۸ صفحه

رودی، ح، ر.، رسالتی، ح.، بهروز اشکیکی، ر.، ۱۳۸۲. بررسی تولید خمیر نیمه شیمیایی سولفیت خنثی از ساقه آفتابگردان و ارزیابی آن به منظور تولید کاغذ کنگره ای در صنایع چوب و کاغذ مازندران.پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده منابع طبیعی

زارع، ح.، فائزی پور، م.، جهان لتیباری، ا.، عنایتی، ع، ا.، ۱۳۸۵. بررسی اثر ذخیرسازی باگاس به دو روش خشک و تر بر خصوصیات تخته فیبر با دانسیته متوسط(MDF). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

صالحی، ک.، حسین زاده، ع.، فامیلیان، ح.، ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات بنیادی چوب ساقه پنبه ورامین جهت استفاده در صنایع سلولزی. مجله تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران.۱۸(۲):۲٦۷-۲۳۹

قریشی الحسینی، ج.، ۱۳۷۹. تشریح و مرفولوژی گیاهی. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ اول. ص۲۳۵

کارگرفرد، ا.، حسین زاده،ع.، نوربخش، ا.، خواجه، خ.، حاجی حسنی، ر.، ۱۳۸۲. بررسی ویژگی های MDF ساخته شده از گونه صنوبر(*P.nigra*). اولین همایش ملی فرآوری و کاربرد مواد سلولزی، رضوانشهر، ۱۰-۹ مهر: ٤۲۹-٤۲۰

کارگرفرد، ا.، نوربخش، ا.، حسین خانی، ح.، ۱۳۸۵. بررسی ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF) ساخته شده از چوب ممزر. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۷٤: ۳۱-۲۵

مرادیان،م،ه.، جهان لتیباری، ا.، ۱۳۸۲. بررسی تولیدخمیرکاغذ CMP از کاه گندم. مجله منابع طبیعی ایران.٥٦(٤):٤۷۹-٤٦۹

مهدوی، س.، رسالتی، ح.، فائزی پور، م.، حسین زاده، ع.، فامیلیان، ح.، ۱۳۸۲. اثر سن و رویشگاه روی خواص چوب صنوبر. اولین همایش ملی فرآوری و کاربرد مواد سلولزی. رضوانشهر، ۱۰-۹ مهر: ۱۸-۹

Akgul, M. and Camlibel, O., 2007. Manufacture of medium density fiberboard (MDF) panels from rhododendron (R. ponticum L.) biomass. Building and Environment, 43(4): 438-443

ANSI standard, 1994. No. A208

DIN standard, 1965. No. 68760

Frankline, GL., 1954. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. Tropical woods. p: 36-88

Guangping, H., Shuichi, K., Kenji, U., Min, Z. and Takahisa, H., 2001. Development of high-performance UF-bonded reed and wheat straw medium-density fiberboard. Journal of Wood Science.47 (5): 350-355

Maloney,T.M., 1989. Modern particleboard and dry – process fiberboard manufacturing. Miller Freeman Publication. San Francisco. CA.

Y. X. Philip., Julson J., Kuo, M., Womac, A. and Myers, D., 2007. Properties of medium density fiberboards made from renewable biomass. Bioresource Technology. 98: 1077–1084

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of steaming time and resin content on MDF made from canola straw

Yousefi*[1], H., Enayati[2], A.A., Faezipour, M.[3] and Sadatnejad, H.[4]

1- * Corresponding author, Ph.D. Student, Dept. of Wood and Paper, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj.
2- Assist. Prof., Dept. of Wood and Paper, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj.
3- Prof., Dept. of Wood and Paper, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj.
4- M.S., Dept. of Wood and Paper, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj.
Recived: Dec 2007 Accepted: Feb 2008

Abstract

Canola straw as a agricultural residues has been investigated for MDF production. The variables were the steaming time of 2, 5 & 8 minutes and the resin content of 9 and 11 present. Other factors being kept constant. Some of the physical and mechanical properties such as thickness swelling (TS), water absorption (WA) modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE), internal bond (IB), were measured. In addition, canola straw fiber properties such as fiber length, diameter and cell wall thickness were determined. The results showed that the optimum condition for MDF production from canola straw is the treatment of 5 minutes steaming time and 11% resin content. All the tested mechanical and thickness swelling properties improved with the increase of steaming time level. Dimensional stability of the MDFs improved as resin content increased. WA and TS values of the produced boards were relatively high because no wax and no depithing were used during the board production. More over, the values of canola straw fiber length, diameter and cell wall thickness are 1215, 28, 7.43 micrometer respectively.

Key words: Medium Density Fiberboard, canola straw, steaming time, resin content, physical and mechanical properties

Archive of SID

www.SID.ir