

اثر گرانیروی چسب نشاسته ذرت بر مقاومت به لهیدگی سطح (FCT) مقوای کنگره‌ای سه لا با فلوت A

- مرتضی کوه بریان

تحصیلات: دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ

پست الکترونیکی: m.koohborian_63@yahoo.com

- دکتر سید محمد جواد سپیده دم

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

پست الکترونیکی: Jsepidehdam@yahoo.com

- دکتر احمد جهان لتیباری

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

پست الکترونیکی: latibari_24@yahoo.com

- دکتر امیر لشگری

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

پست الکترونیکی: amir.lashgari@kiau.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: آذر ۱۳۸۹

تاریخ پذیرش مقاله: بهمن ۱۳۸۹

چکیده:

پس از تولید چسب جدید و تهیه مقوا با مقوای تولیدی کارخانه که با چسب معمول تولید شده، مقایسه گردید و تهیه و مقاومت به لهیدگی سطح، اندازه‌گیری شد و سپس این نتایج با مقاومت به لهیدگی سطح مقوای تولیدی قبل از این تحقیق، یعنی با چسب اولیه

در این تحقیق تأثیر گرانیروی چسب نشاسته ذرت بر روی مقاومت به لهیدگی سطح (FCT) (۱) ورق مقوای کنگره‌ای سه لا، مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین در ابتدا چسب نشاسته با مقادیر متفاوت گرانیروی در سه سطح ۱۵، ۲۵ و ۳۰ ثانیه با فوردکاپ ۶ میلی‌متر (۲) تهیه

گردید. [۲]



کارخانه مورد مقایسه فرار گرفت و جهت تجزیه و تحلیل نتایج از طرح کامل تصادفی استفاده شد.

پس از تجزیه و تحلیل نتایج؛ مقایسه میانگین‌ها توسط روش حداقل کمینه معنی‌دار یا روش دانکن (۳) صورت پذیرفت و مشخص گردید که اثر سطوح شاخص گرانروی در مقاومت‌های سطح، در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. همچنین بر طبق آزمون دانکن تیمار برتر در گرانروی ۲۵ ثانیه تعیین شد و ثابت گردید که بالاترین سطح مقاومت‌ها را در بر دارد.

واژه‌های کلیدی:

چسب نشاسته، مقاومت، لهیدگی سطح، گرانروی و مقوای کنگره‌ای.

۱- مقدمه:

با دقت نظر به انواع کالاهای صنعتی، غذایی، دارویی و مواد شیمیایی در جهان امروز، ضرورت بسته‌بندی مطمئن و پوشش مناسب در عرضه محصولات و کالاها انکار ناپذیر است. به گواه کارشناسان و صاحب‌نظران، تولید و فروش موفقیت‌آمیز بسیاری از محصولات می‌تواند، وابسته به بسته‌بندی بوده و بسته‌بندی مناسب، می‌تواند وسیله‌ای جهت عرضه محصول، محسوب گردد.

در این میان، کاغذ و مقوا به دلیل بازیافت و استفاده از ضایعات کشاورزی به صورت خام یا در ترکیب با انواع پلیمرها (۴) توسعه زیادی یافته و سهم زیادی را شامل می‌شوند. در این میان، کارتن (۵) به عنوان یک بسته‌بندی مطمئن، سبک، کم حجم و مقاوم که کالا و محصولات را به سلامت تا مقصد می‌رساند در صنایع پذیرفته شده و باعث اهمیت روز افزون کارتن گردیده است. این موضوع توجه و

بررسی بر روی تولید کارتن با کیفیت بهتر و مقاومت برتر را طلب می‌نماید. در این میان، چسب با شرایط مناسب به عنوان واسطه‌ای که تا حدودی می‌تواند وظیفه‌ی تأمین مقاومت و کیفیت را بر عهده بگیرد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

با کمی تأمل و تفکر بر روی کیفیت چسب و چگونگی تولید و آماده‌سازی آن در خط تولید، می‌توان تا حد زیادی کیفیت و مقاومت مقوا و در نتیجه کارتن تولیدی را بهتر نمود و از طرفی هزینه‌های تولید را کاهش داد. [۱]

۲- فرایند:

در این تحقیق، چسب نشاسته‌ی مصرفی به عنوان یکی از دو ماده اولیه مهم از نشاسته ذرت، هیدروکسید سدیم (۶) (NaOH)، سدیم بورات (۷) (دکاهیدرات $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) تهیه گردید.

چسب در دو مخزن اولیه و مخزن ژله، طبق استاندارد و با دستورالعمل مشخص شده، تولید می‌گردد و کاغذ به عنوان دومین ماده اولیه به صورت آماده تهیه می‌شود و رول کاغذ مغزی با گرماژ ۱۲۷ گرم بر متر مربع روی جک‌های خط تولید سوار می‌شود. ابتدا کاغذ مغزی پس از عبور از سیلندرهای گرم (۱۸۰-۱۶۰ درجه سانتی‌گراد) در دستگاه کنگره‌ساز به صورت فلوت نوع A در آمده و پس از چسب‌زنی، توسط دستگاه چسب‌زن دستی (به صورت ابتکاری و نمونه مشابه از ماشین چسب‌زن خط تولید ساخته می‌شود) یک سمت کاغذ مغزی موج شده، آغشته به چسب گردیده سپس کاغذ آزمون لاینر با گرماژ ۱۳۰ گرم بر متر مربع به آن اضافه شده و تحت پرس سینگل فیسر ساخته می‌شود. سمت دیگر کاغذ مغزی

مواج شده نیز توسط دستگاه چسب‌زن دستی، آغشته به چسب می‌گردد و کاغذ کرافت لاینر (۸) با گرماژ ۱۴۰ گرم بر متر مربع به آن چسبیده و تحت پرس، به ورق مقوای کنگره‌ای ۳ لا با فلوت A تبدیل می‌شود. [۳]

شاخص گرانروی چسب نشاسته ذرت در سه سطح ۱۵، ۲۵ و ۳۰ ثانیه با فورداکاپ ۶ میلی‌متر بر روی ویژگی مکانیکی کارتن و مقوا تولید شده یعنی مقاومت به لهیدگی سطح توسط دستگاه مورد بررسی قرار گرفته و با شاهد، مورد مقایسه آماری قرار می‌گیرد.

به منظور بررسی و مقایسه میانگین نتایج از آزمون روش دانکن (حداقل گستره معنی‌دار) استفاده گردید.

نتایج گروه‌بندی روش دانکن در ارتباط با اثر سطوح مختلف گرانروی بر مقاومت به لهیدگی سطح، نشان داد که گرانروی سطح دوم ۲۵ ثانیه، بیش‌ترین میانگین مقاومت به لهیدگی سطح را با مقدار ۲۶۷/۱۱ کیلو پاسکال و گرانروی سطح سوم ۳۰ ثانیه، کم‌ترین میانگین مقاومت به لهیدگی سطح با مقدار ۲۳۶/۲۲ کیلو پاسکال را دارا می‌باشد. (نمودار ۱)

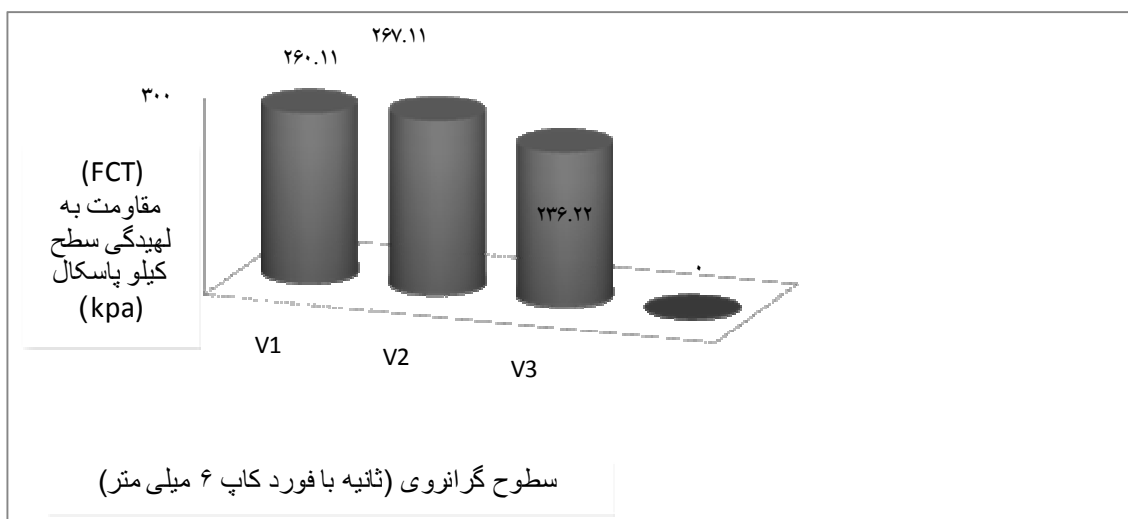
جدول ۱- گروه‌بندی دانکن در سطوح گرانروی بر

مقاومت به لهیدگی سطح

گروه‌بندی	مقاومت به لهیدگی Kpa	سطوح گرانروی (S)
B	۲۶۳/۲۲	V_3
A	۲۶۰/۱۱	V_1
	۲۶۷/۱۱	V_2

۳- دستاورد:

نتایج نشان می‌دهد که اثر عامل گرانروی چسب بر مقاومت به لهیدگی سطح، در سطح ۱٪ معنی‌دار است. نمودار (۱) اثر گرانروی بر مقاومت به لهیدگی را نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌گردد با تغییر گرانروی از ۱۵ به ۲۵ ثانیه (با فورداکاپ ۶ میلی‌متر)، مقاومت به لهیدگی، افزایش یافته و در ادامه با تغییر گرانروی از ۲۵ به ۳۰ ثانیه (با فورداکاپ ۶ میلی‌متر) مقاومت به لهیدگی سطح کاهش می‌یابد. [۴]



نمودار ۱- اثر مستقل گرانروی در سطوح مختلف (ثانیه ۳۰ = V_3 ، ثانیه ۲۵ = V_2 و ثانیه ۱۵ = V_1) بر مقاومت به لهیدگی سطح

به عنوان شاهد در نظر گرفته شده بود با ترکیب کاغذهای ثابت کرافت لاینر کره جنوبی با وزن پایه ۱۴۰ گرم بر متر مربع، کاغذ مغزی مازندران با وزن پایه ۱۲۷ گرم بر متر مربع و آزمون لاینر چوکا با وزن پایه ۱۳۰ گرم بر متر مربع در جدول (۲) نشان داده شده است.

همچنین جدول (۳) بالاترین و پایین‌ترین مقادیر به دست آمده از مقاومت به لهیدگی ورق مقوای تولید شده با چسب تغییر داده شده را در تکرارهای مختلف، همراه با سطوح شاخص گرانروی نشان می‌دهد. [۶]

جدول ۳- مقدار بیشینه و کمینه مقاومت به لهیدگی ورق مقوای تولید شده با چسب تغییر داده شده در سطوح

شاخص‌ها و در تکرارهای مختلف

مقاومت به لهیدگی FCT (kpa)		مقاومت‌ها
Min	Max	مقادیر تکرارها
۱۸۷	۲۷۵	۱
۲۰۶	۲۸۳	۲
۲۲۵	۲۸۷	۳
۲۰۲	۲۷۳	۴
۲۰۸	۲۸۱	۵
۱۹۸	۲۷۸	۶
۲۰۴	۲۸۹	۷
۲۱۴	۲۸۳	۸
۲۰۶	۲۷۴	۹
۲۱۰	۲۸۸	۱۰
۲۰۶	۲۸۱	میانگین

نمودار (۲) تغییر و بهبود مقاومت به لهیدگی به دست آمده در این تحقیق را در مقایسه با چسب اولیه شاهد نشان داده است.

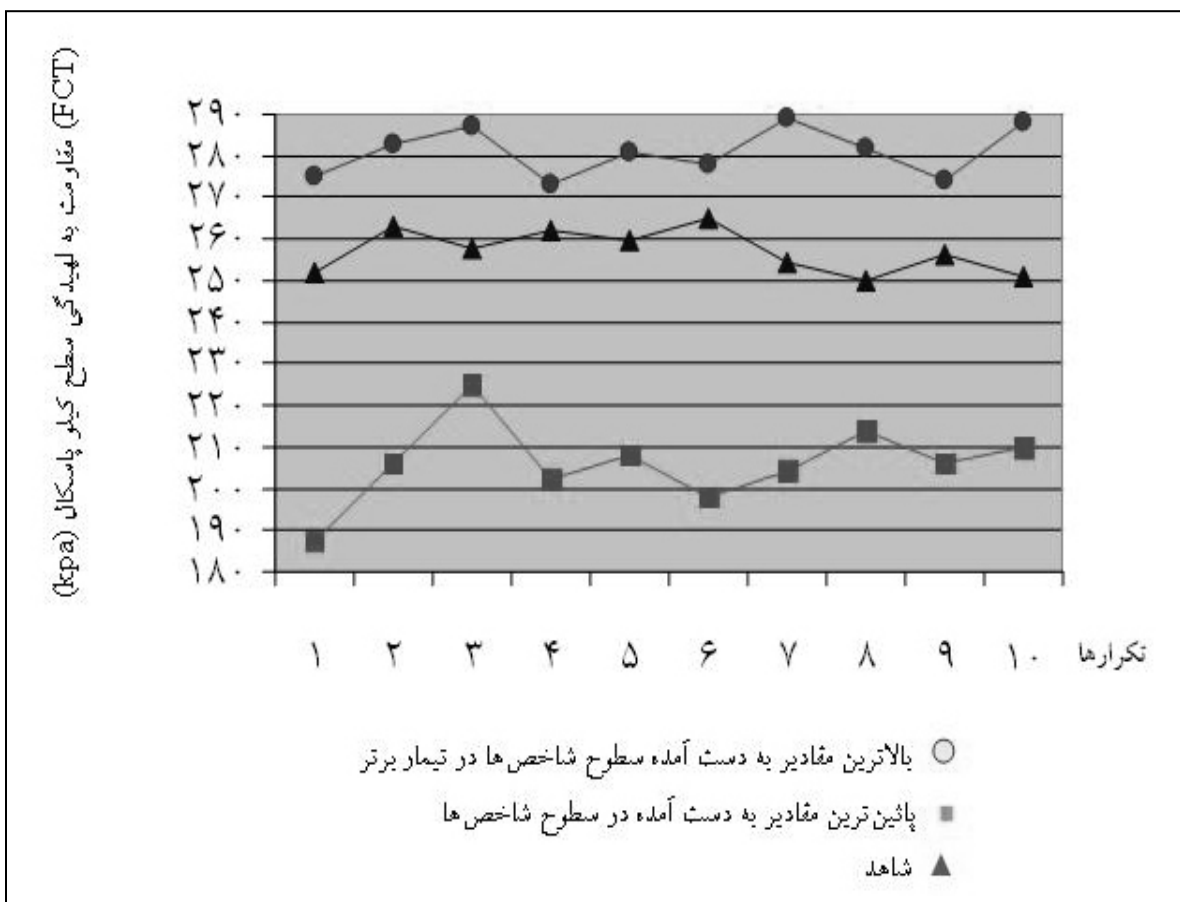
همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌گردد، آزمون دانکن، سطوح مختلف گرانروی را در دو گروه مجزا B, A قرار داده است. به طوری که با افزایش گرانروی از ۱۵ به ۲۵ ثانیه، حدود ۷ کیلو پاسکال افزایش در میزان مقاومت به لهیدگی سطح و با افزایش گرانروی از ۲۵ به ۳۰ ثانیه، کاهش شدید مقاومت به لهیدگی سطح به میزان حدود ۳۰ کیلو پاسکال داشته است. این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش غلظت چسب و مواد شیمیایی به کار رفته و در نهایت افزایش چسبندگی باشد که مقاومت به لهیدگی سطح را افزایش می‌دهد؛ ولی از ۲۵ ثانیه به بعد، چسب بیش از حد غلیظ شده به طوری که چسبندگی و مقاومت به لهیدگی سطح کاهش می‌یابد. [۵]

جدول ۲- مقادیر مختلف مقاومت به لهیدگی با ورق

تولید شده به وسیله چسب اولیه (شاهد)

مقاومت به لهیدگی سطح FCT (kpa)	مقاومت‌ها نمونه‌ها
۲۵۱/۸۶	۱
۲۶۳	۲
۲۵۷/۸	۳
۲۶۲/۱۴	۴
۲۵۹/۵۷	۵
۲۶۵	۶
۲۵۴/۴۳	۷
۲۴۹/۸	۸
۲۵۶/۲	۹
۲۵۱	۱۰
۲۵۷/۰۸	میانگین

نتایج اندازه‌گیری مقاومت به لهیدگی ورق مقوای تولید شده با چسب اولیه و معمولی واحد صنعتی توحید با مشخصات ویسکوزیته ۴۵ ثانیه (با فوردد کاپ ۶ میلی‌متر) که



نمودار ۲- تغییرات مقاومت به لهیدگی سطح

۴- نتیجه گیری:

تحقیق موجود با هدف افزایش مقاومت و کیفیت ورق مقوای کنگره‌ای سه لا با فلوت A از طریق تغییر و بهبود چسب نشاسته‌ی ذرت و کاهش مواد مصرفی و هزینه‌ها انجام گرفته است. در این تحقیق، تأثیر شاخص گرانروی چسب نشاسته‌ی ذرت بر روی ویژگی مکانیکی مقوای کنگره‌ای یعنی مقاومت به لهیدگی سطح، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. میانگین مقاومت‌های ورق مقوای تولید شده با چسب شاهد در مقاومت به لهیدگی سطح ۲۵۷/۰۸ کیلو پاسکال می‌باشد.

مقایسه میانگین مقادیر مقاومت به دست آمده از چسب شاهد و چسب تغییر داده شده در سطوح مختلف شاخص‌ها، نشان می‌دهد که مقادیر به دست آمده با چسب تغییر داده شده در بالاترین سطح به دست آمده در مقاومت به لهیدگی ۸/۵۱٪ نسبت به مقادیر به دست آمده با چسب شاهد، افزایش پیدا کرده است و این در شرایطی است که گرانروی از ۴۵ ثانیه (با فوردها ۶ میلی‌متر) در چسب شاهد در مقاومت به لهیدگی سطح؛ به ۲۵ ثانیه (با فوردها ۶ میلی‌متر) در چسب شاهد، کاهش یافته است که بیانگر این مطلب می‌باشد که مقدار ماده به کار رفته و در نتیجه هزینه‌ها به طور چشم‌گیری کاهش یافته است و علت به دست آمدن پایین‌ترین مقادیر مقاومت‌ها در چسب تغییر داده شده نیز همین مطلب بوده است.



۵- پانوشت:

1. Flat crush test

۲. فنجان‌های که برای تعیین ویسکوزیته استفاده می‌شود و دارای روزنه گرانروی با شماره شش می‌باشد.

۳. یک روش آماری جهت پردازش و مقایسه میانگین داده و نتایج است.

4. Polymers

5. Carton

6. Sodium hydroxide

7. Sodium borate

8. Karft liner

۶- منابع:

۱. استاندارد ملی ایران. شماره ۱۳۳. «روش نمونه برداری از انواع کاغذ و مقوا». تهران. ۱۳۷۴.

۲. سپیده دم، سید محمد جواد. «بررسی مراحل تولید مقوای کنگره‌ای». دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی. کرج سمینار آموزشی. ۱۳۸۵.

3. Baver,(a), "Plyboard adhesive". 2102937 December 1937.

4. Hirotake. "Fukino starch and corrugated card board manufacturing, its history bonding with starch adhesive". Journal of Apple glyeosci Vol. No.1;PAGE.73-85. 2000.

5. Mcpherson(a), may."Corrugating adhesive, method for preparing corrugating adhesive, and corrugated board". 106/163.01. 6063178. 2000.

6. TAPPI, T 829. om-96. "Flat crush test of corrugated board".

آدرس نویسنده:

کرج - مهر شهر - بلوار آزادی - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج - گروه علوم صنایع چوب و کاغذ.