تأثیر نسبت‌های مخلوط پنبه و پلی‌استر بر پرزینگیِ نخ رینگ[1]

حامد صادقی ولوجردی
کارشناس ارشد تکنولوژی نساجی

کلیدواژه‌ها: *ماشین رینگ، پرزینگی، نخ، گلوله شدن، نسبت مخلوط، شیطانک، پنبه، پلی‌استر، میکروسکوپ اس‌ای‌ام (SEM)، استحکام کششی، ازدیاد طول، نمره، تاب.*

مقدمه

امروزه اهمیت پرزینگی، که یک عامل تأثیرگذار بر خواص نخ و پارچه است، بر کسی پوشیده نیست. در حدود سال ۵۳-۱۹۵۲ میلادی برای اولین‌بار پرزینگی به‌منزله‌ی یک پارامتر کمیت‌پذیر مورد قبول قرار گرفت. البته این موضوع به معنی بی‌توجهی به خاصیت کیفی آن نیست.

قبل از این پرزینگی به‌ندرت مورد توجه قرار می‌گرفت و روش‌های ساده و غیرمتداولی برای اندازه‌گیری آن معمول بود که اکنون اطلاعاتی از آن‌ها در دسترس نیست. در سال ۱۹۶۰ ژاپنی‌ها تحقیقاتی بر روی پرزینگی و روش‌های اندازه‌گیری آن اِعمال کردند که با وجود تفاوت‌هایی با کارهای قبلی بر پیشرفت‌های بعدی تأثیرگذار نبودند.

پرزینگی پدیده‌ی پیچیده‌ای در تولید نخ است که با اَشکال متفاوتی بروز می‌نماید. اگرچه این پدیده در عمل گاهی لازم است با یک تصویر نمایش داده شود ولی در تئوری تنها یکی از چندین پارامتر مختلف پرزینگی محسوب می‌شود. از سال ۱۹۵۳ تاکنون بیش‌تر از ۴۰ روش برای اندازه‌گیری آن ابداع گردیده که این خود، نشان‌دهنده‌ی مشکلات اندازه‌گیری آن است.

در سال‌های اخیر پرزینگی توجه بسیاری را به خود معطوف کرده و به همین دلیل چندین دستگاه در اندازه‌های تجاری برای اندازه‌گیری آن تولید شده است. تأثیر این خاصیت بر روی فرآیندهای نساجی شامل ریسندگی و مخصوصاً بافندگی حلقوی و تاری- پودی و تأثیر آن بر خصوصیات محصول نهایی، آن را به طرف تحقیقات آزمایشگاهی و اندازه‌گیری‌های صنعتی مشخص سوق داده است.

تأثیر پارامترهای مختلف در حین ریسندگی به ایجاد نخ‌هایی با ساختمان‌های جدید منجر شد که پرزینگی در آن‌ها به‌صورت یکی از معیارهای کیفیت، مورد توجه بسیار قرار گرفته و تلاش‌های بعدی را برای کاهش آن به‌دنبال داشته است. آن‌چه در این مقاله آمده این موارد است.

در تحقیقی که در این زمینه انجام شده بود تأثیر نسبت‌های مختلف مخلوط پنبه و پلی‌استر را روی پرزینگی نخ مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق الیاف پلی‌استر با مشخصات den ۱/۴ و طول ۳۲ میلی‌متر و الیاف پنبه با طول ۳۰/۲ میلی‌متر و ظرافت ۴/۳۵ و نیمچه نخ‌هایی با نمره‌ی ۶۹۵tex با ضریب تاب α_{tex} =۱۰/۷ تولید شده‌اند. درصد مخلوط‌های پنبه و پلی‌استر، به‌ترتیب (۱۷/۸۳، ۳۳/۶۷، ۵۰/۵۰، ۶۷/۳۳، ۸۳/۱۷) بوده است.

از نخ‌های تولید شده با سرعت دوک ۱۱۰۰۰ دور بر دقیقه با قطر رینگ ۴۲ میلی‌متر و شیطانک‌های C شکل که دارای ۸۵ و ۹۵ میلی‌گرم وزن بود استفاده شده است. نخ‌های تولیدی دارای نمره‌ی ۳۶tex و ۳۷/۵=α_{tex} و موارد دیگر (هم‌چون استحکام کششی، ازدیاد طول، نمره، تاب) یک‌نواختی و پرزینگی‌شان مورد آزمایش قرار گرفته است.

مشاهدات تصاویر پایه در میکروسکوپ الکترونی اس‌ای‌ام (SEM) شامل هر دو مورد پرزینگی و گلوله شدن بود، که وابسته به مقدار درصد مخلوط در نخ‌های تولید شده است. بهترین پرزینگی با شیطانکی به وزن

۹۵ میلی‌گرم بوده اســت با نخ‌های مخلوط پنبه و پلی‌استر (۳۳/۶۷) و بهتریــن پارامتر گلوله شــدن برای پارچه‌های حلقــوی بــا درصد مخلــوط پنبــه و پلی‌اســتر (۸۳/۱۷). آزمایش‌های لازم در دمای ۲±۲۰ درجه‌ی ســانتی‌گراد و در رطوبت نسبی ۲±۶۵٪ انجام شده و نمونه‌ها ۴۸ ساعت در شــرایط فوق قرار گرفته‌اند. مشــخصات لیف و ماشین ریسندگی و پارامترهای نخ در جداول زیر ارائه شده است.

از جدول فوق و نمونه‌های اندازه‌گیری شده جهت پیدا

جدول ۲. مشخصات لیف

	پلی‌استر	پنبه[1]
نمره لیف برحسب	۰/۱۵۶	۴/۳۵ (micronaire)، ۰/۱۷۱
tex	۳۲/۰	۳۰/۲
طول لیف	-	۳۸/۴
استحکام لیف	-	۳/۴
ازدیاد طول لیف	-	۷۶/۷
	-	۸/۴
	-	۳۱-۲

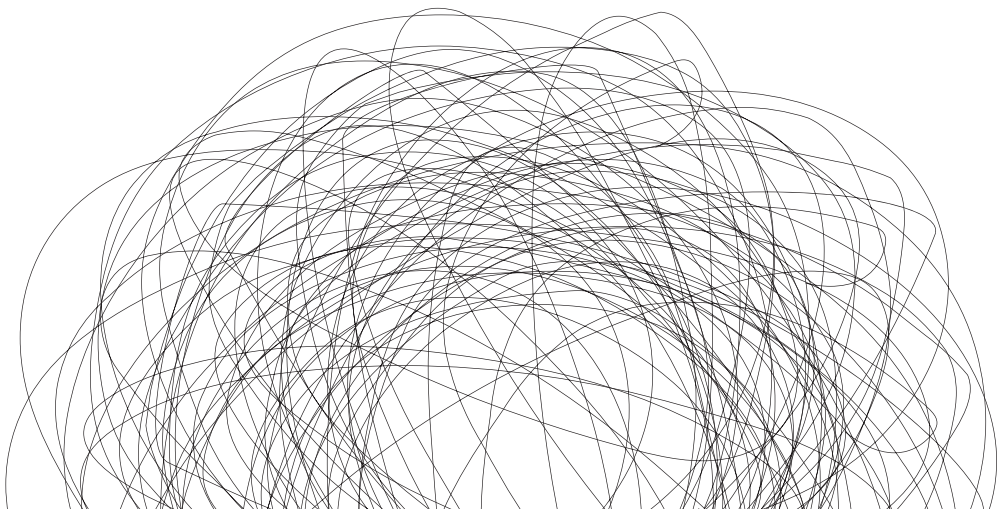
1. All measured by SPINLAB HVI 900

جدول ۳. مشخصات ماشین ریسندگی

پارامترها	مقادیر
سرعت دوک	۱۱/۰۰۰
قطر عینکی	۴۲
کشش منطقه‌ی جلو	۴۶
کشش منطقه‌ی عقب	۵۶
سرعت شیطانک	۲۴

جدول ۴. نمره‌ی نخ‌های به‌دست آمده از آزمایش کردن ۳۰ نمونه‌ی ۱۰۰ متری

نمونه‌ی نخ‌ها	نمره‌ی نخ برحسب tex		سطح تاب		ازدیاد طول تا حد پارگی		درصد ازدیاد طول	
	وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg	
	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵
پلی‌استر، پنبه، ۱۷/۸۳	۳۶/۴	۳۵/۶	۶۲۲/۴	۶۰۳/۸	۲۰/۲	۲۰/۲	۶/۴	۶/۰
پلی‌استر، پنبه، ۳۳/۶۷	۳۶/۶	۳۵/۸	۵۹۴/۰	۶۰۷/۲	۲۰/۷	۲۰/۸	۶/۶	۷/۴
پلی‌استر، پنبه، ۵۰/۵۰	۳۶/۶	۳۵/۹	۶۰۱/۰	۶۰۱/۰	۲۱/۲	۲۴/۵	۷/۳	۱۰/۵
پلی‌استر، پنبه، ۶۷/۳۳	۳۵/۶	۳۶/۹	۵۹۶/۰	۵۹۶/۰	۲۴/۵	۲۹/۶	۱۰/۴	۱۲/۳
پلی‌استر، پنبه، ۸۳/۱۷	۳۷/۲	۳۶/۹	۶۱۴/۸	۵۹۵/۶	۲۱/۸	۲۴/۶	۵/۹	۱۱/۴



کـردن نمره‌ی نخ تولیدی، این نتیجه به‌دسـت آمد که با افزایش مقدار پلی‌اسـتر در مخلوط، نمـره‌ی نخ‌ها افزایش پیدا می‌کند. این افزایش به‌سبب تغییر میزان الیاف در داخل نخ و به تَبَعِ آن تغییر نمره است.

عیـــــوب نـــخ

نمونه‌ها، همان‌طور که در بالا اشـاره شد، تحت شرایط

جدول ۵. نتایج عیوب نخ با توجه به وزن شیطانک و درصد مخلوط

نمونه‌ی نخ‌ها	نپ (1/km)		نقاط نازک (1/km)		نقاط کلفت (1/km)		میانگین یک‌نواختی خطی (Um)	
	وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg	
	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵
پلی‌استر، پنبه، ۱۷/۸۳	۱۷/۷	۶/۹	۰	۰	۰	۱/۴	۵/۰	۵/۰
پلی‌استر، پنبه، ۳۳/۶۷	۷/۰۲	۶/۸	۰	۰	۱۰/۰	۰/۰	۷/۵	۳/۸
پلی‌استر، پنبه، ۵۰/۵۰	۷/۰۹	۶/۹	۰	۰	۵/۰	۱/۴	۵/۰	۳/۸
پلی‌استر، پنبه، ۶۷/۳۳	۶/۶۷	۶/۶	۰	۰	۲/۵	۰/۰	۳/۳	۸/۸
پلی‌استر، پنبه، ۸۳/۱۷	۷/۱۳	۶/۵	۰	۰	۶/۶	۲/۹	۸/۸	۳/۸

آزمایشگاهی قرار گرفت و با دستگاه Zweigle G565 و با سرعت تحویل نخ ۱۰۰ متر بر دقیقه آزمایش شدند.

مطالعات ماکروسکوپی

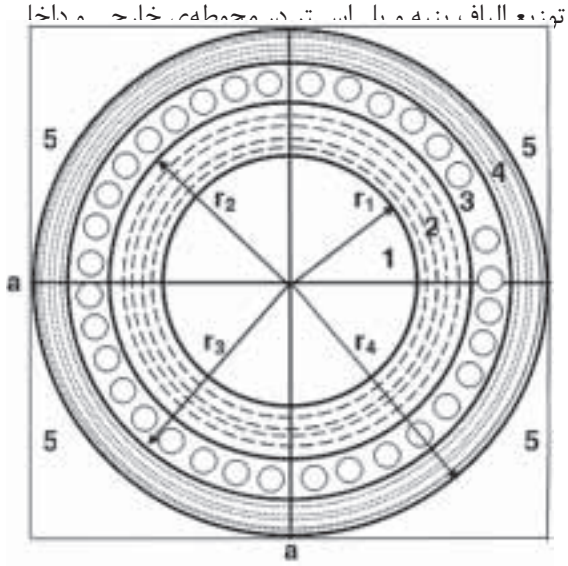
جدول ۶. تغییرات پرزینگی نخ

نمونه‌ی نخ‌ها	نپ (1/km)		نقاط نازک (1/km)		نقاط کلفت (1/km)		میانگین یک‌نواختی خطی (Um)	
	وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg		وزن شیطانک برحسب mg	
	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵	۸۵	۹۵
میانگین تعداد الیاف خارج شده از سطح نخ (پرز) بعد از ۱۵ آزمایش								
پلی‌استر، پنبه، ۱۷/۸۳	۱۷۶/۸	۱۷۱/۷	۶/۴	۷/۳	۵/۶	۵/۸	۱۵/۱	۱۶/۳
پلی‌استر، پنبه، ۳۳/۶۷	۱۵۲/۶	۱۴۸/۵	۷/۳	۷/۸	۳/۷	۳/۰	۵/۵	۴/۵
پلی‌استر، پنبه، ۵۰/۵۰	۱۹۹/۰	۱۶۶/۷	۷/۷	۴/۸	۳/۱	۳/۵	۹/۶	۱۳/۵
پلی‌استر، پنبه، ۶۷/۳۳	۱۹۲/۴	۱۴۹/۸	۷/۵	۶/۱	۴/۸	۳/۰	۸/۵	۵/۱
پلی‌استر، پنبه، ۸۳/۱۷	۱۹۷/۰	۱۶۲/۷	۵/۵	۳/۹	۵/۰	۲/۵	۱۳/۰	۹/۶

N_1 طول کوچک‌تر از ۱ میلی‌متر
N_2 طول کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر
N_3 طول کوچک‌تر از ۳ میلی‌متر
S_3 طول بزرگ‌تر از ۳ میلی‌متر

در این مقاله، همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده، مدل حلقه‌های متحدالمرکز (Grid) در همه‌ی سطوح مقطع نخ‌ها با نسبت مخلوط مختلف انتخاب و به‌کار برده شده است. سطح مقطع نخ‌ها با فضای یک‌سان به پنج بخش یا منطقه تقسیم شده است.

این مدل، با اســتفاده از روش یاد شــده ما را در تعیین و توزیع الیاف پنبه و پلی‌استر در محیط‌های خارجی و داخلی



جدول ۷. مشخصات دوایر متحدالمرکز

منطقه	نسبت‌ها cm	فرمول مساحت	سطح cm^2
۱	r_1=۲/۵۰	IIr_1^2	۲۰
۲	r_2=۳/۵۶	$IIr_2^2-IIr_1^2$	۲۰
۳	r_3=۴/۳۶	$IIr_3^2-IIr_2^2$	۲۰
۴	r_4=۵/۰۵	$IIr_4^2-IIr_3^2$	۲۰
۵		$a^2-IIr_4^2$	۲۱

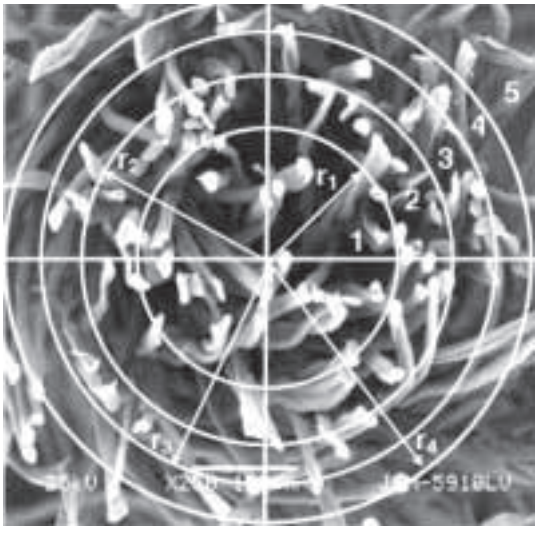
نخ کمک می‌کند. دایره‌ی مرکزی را، که دارای حداقل قطر اســت، با عــدد ۱ و بقیه را به‌ترتیب با اعــداد ۲، ۳، ۴ و ۵ شماره‌گذاری کرده‌اند.

ایــن شــماره‌گذاری بــه این معناســت که عــدد ۱ و ۲ لایه‌هــای داخلــی و عــدد ۳ و ۴ و ۵ لایه‌های خارجی هستند.

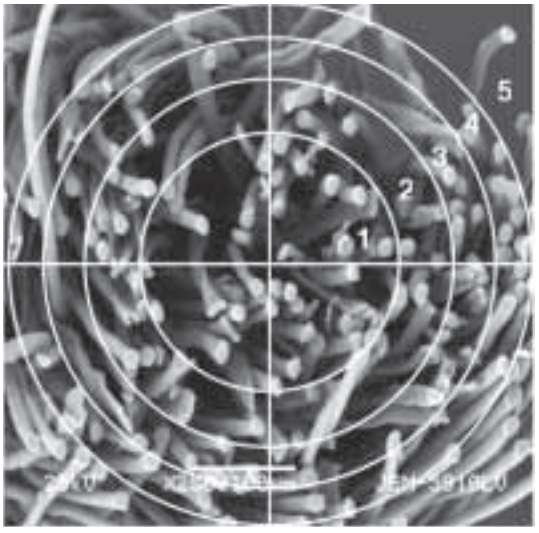
در جــدول زیر همه‌ی آنالیزهای ســطح مقطع نخ‌ها از تصاویــر اس‌ای‌ام نشــان می‌دهد که الیاف نســبتاً کوتاه و کلفت‌تر پنبه تمایل به تجمع زیاد در منطقه‌ی داخلی دارند، در حالی‌که الیاف بلند و نازک پلی‌استر تمایل به تجمع در منطقه‌ی خارجی یا سطح نخ را دارند. طرز شناسایی الیاف در هر منطقه با توجه به شــکل سطح مقطع آن‌ها (لوبیایی برای پنبه و دایره‌ای برای پلی‌استر) بوده است.

جــدول زیر، با توجه به عکس‌های گرفته شــده، نتایج تعداد الیاف را در سطح مقطع نخ برای شیطانک با وزن ۹۵ میلی‌گرم نشان می‌دهد:

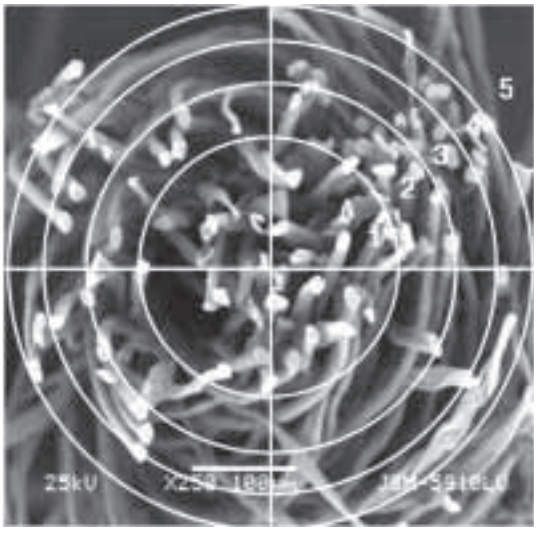
شکل ۷. مدل حلقه‌های متحدالمرکز



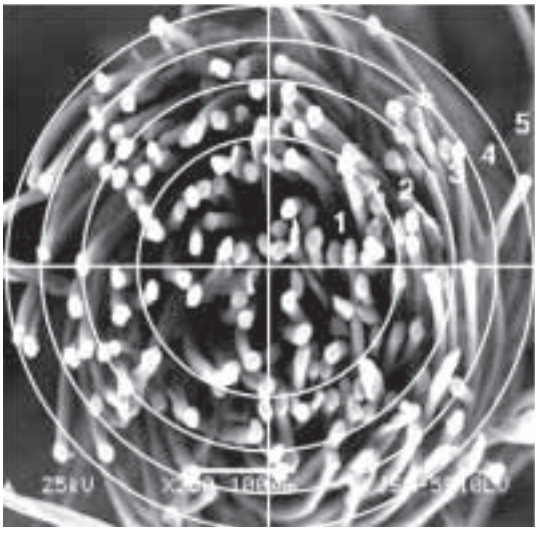
(۱۷/۸۳) پنبه و پلی‌استر



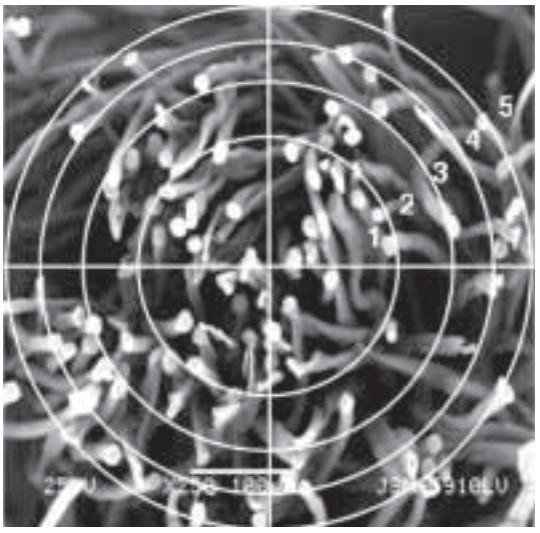
(۳۳/۶۷) پنبه و پلی‌استر



(۵۰/۵۰) پنبه و پلی‌استر



(۶۷/۳۳) پنبه و پلی‌استر



(۸۳/۱۷) پنبه و پلی‌استر

تغییرات پرزینگی

نتایج نشـان داد که وزن شـیطانک تأثیر بسـیار و آشـکاری بر پرزینگی نخ دارد. پرزینگی، در سـه نسـبت مخلوط

نمونه‌ی نخ‌ها	کل الیاف در سطح مقطع نخ		درصد الیاف در سطح مقطع نخ		تعداد الیاف در لایه‌ی داخلی سطح مقطع نخ، لایه‌ی ۱ و ۲		درصد الیاف در لایه‌ی داخلی سطح مقطع نخ		تعداد الیاف در لایه‌ی خارجی سطح مقطع نخ، لایه‌ی ۳ و ۲ و ۵		درصد الیاف در لایه‌ی خارجی سطح مقطع نخ	
	تعداد الیاف پلی‌استر	تعداد الیاف پنبه	درصد الیاف پلی‌استر	درصد الیاف پنبه	تعداد الیاف پلی‌استر	تعداد الیاف پنبه	درصد الیاف پلی‌استر	درصد الیاف پنبه	تعداد الیاف پلی‌استر	تعداد الیاف پنبه	درصد الیاف پلی‌استر	درصد الیاف پنبه
پنبه، پلی‌استر (۱۷/۸۳)	۱۸	۸۷	۱۷/۱۴	۸۲/۵۶	۶	۵۳	۳۳/۳۳	۶۰/۹۲	۱۲	۳۴	۶۱/۱۱	۶۰/۹۲
پنبه، پلی‌استر (۳۳/۶۷)	۳۳	۷۰	۳۲/۰۴	۶۷/۹۶	۱۹	۴۴	۵۷/۵۷	۶۲/۸۵	۱۴	۲۶	۴۲/۴۲	۳۷/۱۵
پنبه، پلی‌استر (۵۰/۵۰)	۶۱	۶۱	۵۰/۰۰	۵۰/۰۰	۳۳	۴۰	۵۴/۱۰	۶۵/۵۸	۲۸	۲۱	۴۵/۹۰	۳۴/۴۴
پنبه، پلی‌استر (۶۷/۳۳)	۱۱۳	۷۰	۶۱/۷۵	۳۸/۲۵	۵۲	۳۶	۴۶/۰۱	۵۱/۴۳	۶۱	۳۴	۵۳/۹۹	۴۸/۵۷
پنبه، پلی‌استر (۸۳/۱۷)	۱۳۱	۳۵	۷۸/۹۲	۲۱/۰۸	۸۶	۲۵	۶۵/۶۴	۷۱/۴۳	۴۵	۱۰	۳۴/۳۶	۶۲/۹۳

پنبه و پلی‌استر (۸۳/۱۷، ۶۷/۳۳، ۳۳/۶۷)، با افزایش وزن شیطانک، کاهش یافت.

کم‌تریـن مقـدار پرزینگی در کلاس S_3 بـرای درصد مخلوط پنبه و پلی‌استر (۳۳/۶۷) است.

نتایج

در بررسـی‌های مربـوط بـه ارزش پرزینگـی نخ‌های مخلوط پنبه و پلی‌اسـتر (مربوط به جـدول پرزینگی نخ) این نتایج مشاهده شد:

پایین‌ترین مقدار پرزینگی در مخلوط پنبه و پلی‌اسـتر (۳۳/۶۷) در کلاس N_1

پایین‌ترین مقدار پرزینگی در مخلوط پنبه و پلی‌اسـتر (۸۳/۱۷) در کلاس N_2 و N_3

پایین‌ترین مقدار پرزینگی در مخلوط پنبه و پلی‌اسـتر (۳۳/۶۷) در کلاس S_3

و عکس این نخ‌ها در پایین نتایج آمده است.

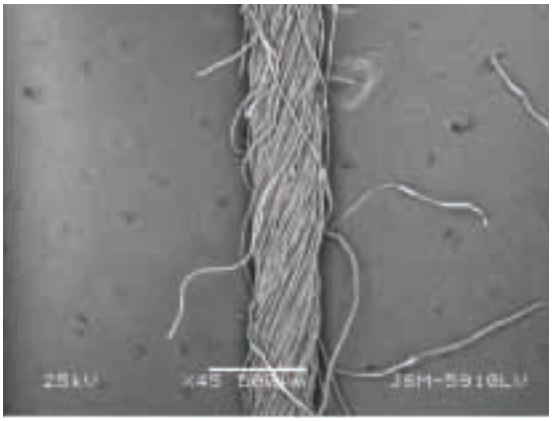
نتایج نشـان می‌دهد که مقـدار پرزینگی، خصوصاً در کلاس N_3 و N_2، هنگامـی که درصد پلی‌اسـتر در مخلوط رو به افزایش اسـت تمایل به کم شدن دارد، اما با افزایش مقـدار پلی‌اسـتر در مخلوط نمره‌ی نـخ تولیدی تمایل به افزایش دارد و غیریک‌نواختی نخ تولیدی کم‌تر می‌شـود و در اثر ایـن افزایش در مخلوط، عموماً در کلاس N_3 مقدار پرزینگی نخ کاهش می‌یابد و بهترین حالت آن در مخلوط پنبه و پلی‌استر (۸۳/۱۷) است.

بـا افزایش مقدار پنبه در مخلوط، اسـتحکام پارگی و ازدیاد طـول در نخ تولیدی کاهش می‌یابـد. هم‌چنین، با افزایش وزن شیطانک پرزینگی نخ کاهش می‌یابد.

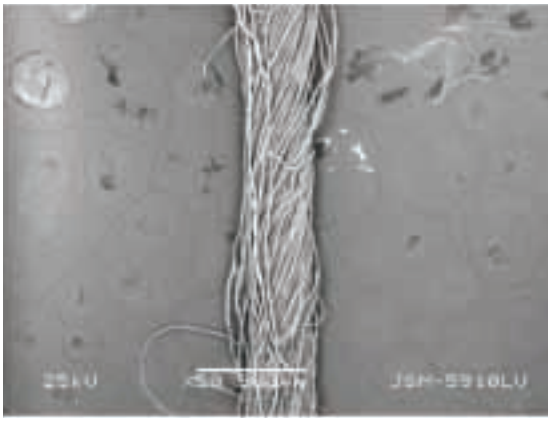
پی نوشت

Suat Canoglu and S. Kevser Tanir

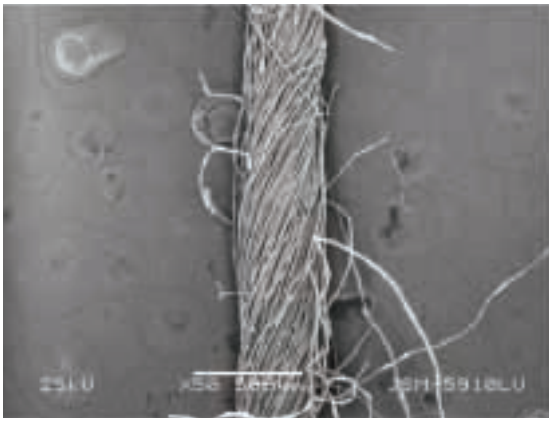
Department of Textile Education, Marmara University, Goztepe, Istanbul 34722, Turkey



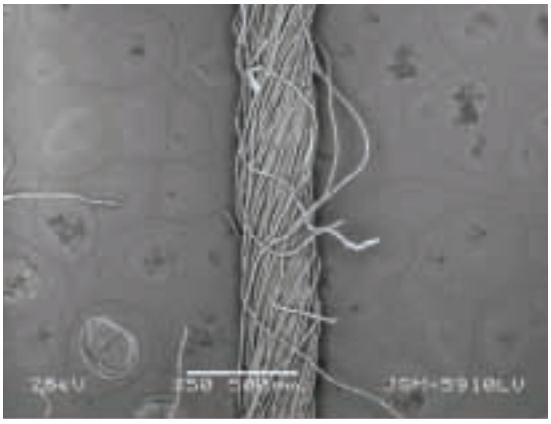
(۵۰/۵۰)



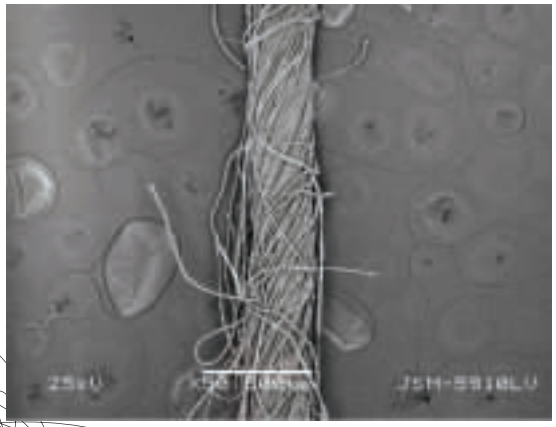
(۳۳/۶۷)



(۱۷/۸۳)



(۸۳/۱۷)



(۶۷/۳۳)

منبع

Suat Canoglu and S. Kevser Tanir. Textille Research Journal 2009; 79; 235.