طراحی، ساخت و ارزیابی مکانیزمی برای ماشین استحصال الیاف تار بلند استبرق

نازیلا طربی[۱*]، حسین موسی زاده[۲]، علی جعفری[۳] و جلیل تقی زاده طامه[۱]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران tarabi99@ut.ac.ir
۲- استادیار گروه مهندسی ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران
۳- استاد گروه مهندسی ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران

چکیده

امروزه الیاف طبیعی از جایگاه ویژه‌ای در صنعت جهان برخوردار است. گیاه استبرق نیز که به وفور درنقاط گرمسیر ایران یافت می شود دارای الیافی در ساقه است که می‌توان از آن در نساجی، تولید کامپوزیت‌ها و دیگر محصولات صنعتیاستفاده نمود.با توجه به خصوصیات منحصر به فرد این الیاف استحصال آن به روش سنتی، امری مشکل و هزینه‌بر خواهد بود که این امر عاملی مهم در عدم رغبت برای استفاده از این الیاف و در نتیجه ممانعت از توسعه این صنعت می‌باشد.بنابراین ساخت ماشینی که بتواند این الیاف را جدا نماید ضروری به نظر می‌رسد.در این تحقیق مکانیزمی طراحی و ساخت می‌شود که بتواند الیاف را تا حدی مطلوب برای پروسه حلاجی، از ساقه جدا کند. این مکانیزم بر پایه یک جفتغلتک تغذیه به همراه فنر، تیغه‌های برش، یوغ به منظور جابه‌جایی همزمان غلتک‌ها و تیغه و قاب برای سوار شدن این مجموعه است. عملکرد دو نوع غلتک شیاردار و صاف با هم مقایسه شد و نتایج نشان داد که غلتک شیاردار با زاویه شیار 45^{o}به دلیل ممانعت از سرخوردن ساقه وهل دادن آن به سمت جلو تیغه از عملکرد بهتری برخوردار است. همچنین سختی فنر ۱۰ N/mmمحاسبه شد. سرعت مناسب برای عبور ساقه نیز۵cm/s تخمین زده شد. نتایج نشان داد که بازده جدایش پوست و الیاف از ساقه در رطوبت ۷۰٪ در مقایسه با سایر رطوبت‌ها بیشترین مقدار بود.

واژه های کلیدی: الیاف تاربلند، جدایش پوست، ساقه‌ی استبرق

مقدمه

امروزه استفاده‌های بیشماری از الیاف طبیعی می‌شود که با بهره‌برداری صحیح و اصولی از آن انتظار می‌رود تا زمینه صنعتی‌تر شدن آن فراهم شود. به کارگیری الیاف طبیعی نوعی بازیافت مواد به ظاهر بی‌ارزشی است که در طبیعت انباشته می‌شوند و ترکیب کردن آنها با رزین‌های پلیمری به ساخت محصولاتی با ارزش افزوده نسبتا خوب منجر می‌شود. به طور مثال اخیرا در ساخت بدنه خودرو در برزیل از الیاف موز استفاده شده است و یا از پر مرغ برای ساخت قطعات کامپوزیتی استفاده می‌شود (Kiewet *al*., 2013)و به تازگی در ایران از الیاف پوسته نارگیل برای تقویت خاک جهت بکارگیری در شیروانی‌ها، پی‌ها و سدها

استفاده می‌شود (اخوت و همکاران، ۱۳۸۹). کارخانه‌های خودروسازی آلمانی نیز در این زمینه‌پیش‌گام بوده‌اند(Karus*et al*., 2004).

در سالهای اخیر براساس تحقیقات انجام شده در کشورمان، استفاده از الیاف موجود در ساقه گیاه استبرق برای کاربردهای مختلفی مورد توجه قرار گرفته است که علاوه بر توسعه صنعت کشور می تواند برای ساکنین مناطقی که گیاه در آن رشد می کند تولید شغل و درآمد کند. استبرق با نام علمی Calotropisگیاهی است درختچه‌ای، همیشه سبزو به وفور در مناطق جنوب ایران، در نقاط گرمسیر دیده می‌شوند(ثابتی، ۱۳۷۳؛ میرحیدر ۱۳۷۳).از جمله مزایای این گیاه: جلوگیری از فرسایش خاک، برخوردار بودن از خواص دارویی(Ferreira *et al*., 2008; Magalhes*et al*., 2010; Vadlapudi*et al*., 2012) ،ساخت چوب پنبه از پوسته درخت، استفاده از شیره‌یگیاه (Sheelaa*et al*., 2010; Dewan*et al*., 2000) و البته استفاده از الیاف تارکوتاه و تاربلند آن در صنعت(Varshney*et al*., 1987) که الیاف تارکوتاه آن در میوه‌ی گیاه می‌باشد (شکل۱. الف) و الیاف تاربلند آن که در این تحقیق مدنظر است در ساقه‌ی گیاه قرار دارد (شکل۱. ب).

شکل ۱.الف: میوه‌ی گیاه که کاملا رسیده و الیاف آن خارج شده است ب: ساقه‌ی جوان گیاه

با توجه به خصوصیات منحصر به فرد این الیاف متاسفانه استحصال آن به روش سنتی، امری مشکل، طاقت فرسا و هزینه‌بر خواهد بود که این امر عاملی مهم در عدم رغبت برای استفاده از این الیاف و در نتیجه ممانعت از توسعه این صنعت می-باشد.بنابراین ساخت ماشینی که بتواند الیاف را جدا نماید ضروری به نظر می‌رسد. برای اولین باروارشنی و همکاران(۱۹۸۲) موفق به تهیه پارچه از ترکیب الیاف پوسته ساقه‌ی استبرق و کتان شدند. آنها الیاف را به طور دستی از گیاه استخراج کرده و گزارش دادند برای اینکه استفاده از این الیاف در صنایع نساجی اقتصادی باشد، نیاز به تحقیقات بیشتر و سیستمی ماشینی است(Varshney*et al*., 1982).سالووسی و همکاران(۲۰۰۹) برای استخراج شیره از ساقه‌ی گیاه گوآیولی[1]که قبلا خرد شده بود از سیستم جدایش ASE[2]براساس چگالی وزنی استفاده کردند. استفاده از این سیستم موجب افزایش سرعت عملیات و افزایش بازده جدایش شد

[1]Guayule
[2]Accelerated Solvent Extraction

(Salvucci*et al*., 2009).شین و همکاران(۲۰۱۲) جداسازی بافت سلولزی از الیاف کنف، با استفاده از پرتو افکنی الکترون را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج طیف نمایی FT-IR نشان داد که میزان لگنین و هموسلولز در الیاف شسته شده با مواد شیمیایی بعد از افزایش دوز پرتوافکنی الکترونی، کاهش پیدا کرد بود (Shin *et al*.,2012).

از روش‌هاییکه بررسی آنهابه منظور طراحی و ساخت این ماشین ضرورت دارد، سیستم های پوست کنی ساقه و یا چوب درختان هستند. با توسعه صنعت، انواع متنوعی از سیستم های پوست‌کن و خردکن چوب درختان به وجود آمده است از جمله پوست‌کن‌های سیلندری، پوست‌کن‌های حلقه‌ای، پوست‌کن‌های انباره‌ای[3]، نوردهای غلتکی، سیستم‌هایی که بر اساس بخاردهی و ضربه کار می‌کنند، سیستم‌هایی که بر اساس رفتار شیمیایی چوب، پوست‌کنی را انجام می دهند و سیستم های جت فشار قوی می‌باشند.رایت و گود(۱۹۸۹) یک پوست‌کن چوب مجهز به هد چرخشی را طراحی کرده و ساختند. این هد شامل یک حمل کننده چرخشی و ماشین فرز نواری متحرک بود (Rieth and Good., 1989).دیکنزون(۱۹۹۴) به بررسی استفاده از سیستم اسکن تنه درخت به منظور پوست‌کنی آن پرداخت. این سیستم تنه درخت را مانند یک مخروط ناقص بدون سر مدل می‌کرد. او دریافت که سیستم های دقیق جابه‌جایی، این امکان را فراهم می‌کند که اندازه گیری‌های ابعاد تنه، تنها محدود به اندازه های عمودی و افقی نباشد و بتوان موقعیت‌های خطوط اریب روی تنه را نسبت به یک خط مرجع تعیین کرد (Dickinson, 1994).گروبلار و مانیوچی (۲۰۰۰) به بررسی عوامل موثر در پوست‌کنی درختان پرداختند آنها همچنین عملکرد هر یک از سیستم های پوست کنی را باهم مقایسه کرده و مزایا و معایب هر یک را مورد مطالعه قراردادند(Grobbelaar andMayyuchi, 2000).اراکی (۲۰۰۲) چندین نوع پوست‌کن را به منظور جداکردن پوست درختانی که به دلیل خشک سالی دچار سوختگی شده بودند مورد مطالعه قرار دادکه نتایج بدست آمده ازبکار بردن پوست‌کن حلقوی رضایت بخش بود (Araki, 2002).اکر و همکاران (۲۰۱۱) به مطالعه و تحلیل زمان صرف شده و مقدار تولید تنه‌های پوست‌کنده شده با استفاده از پوست کن زنجیری پرداختند، میزان تولیدm^3/h ۵/۱۲ بود و در مقایسه با سیستم سنتی پوست کنی با تبر، ۸۰٪ در زمان صرفه جویی شد (Eker*et al*., 2011). بدان و همکاران(۲۰۱۱) به بهبود و ارزیابی ماشین پوست کن گیاه پارتنیوم[4] به منظور استخراج شیره آن جهت استفاده در صنعت لاستیک سازی پرداختند. بعد از خرد شدن ساقه ها به قطعات ۵cm ، آنها با عبور از بین اره‌ها به واحد پوست‌کنی انتقال داده می‌شدند. نتایج ارزیابی، بازده واحد پوست‌کنی را بیشتر از ۹۵٪ و بازده سیستم جداکننده را ۷۵٪نشان داد. ظرفیت نمونه اولیه این ماشین ۴۵۰ کیلوگرم بر ساعت بود که با افزایش اندازه دستگاه قابل افزایش است (Bedan*et a* ., 2011).

هدف از انجام این تحقیق طراحی و ساخت مکانیزمی است که بتواند الیاف تار بلند را با بیشترین میزان بازده جدایش و با حداکثر طول از ساقه استبرق جداکند تا بتوان از آن در کابردهای متفاوت استفاده نمود. این مکانیزم به منزله قلب ماشین استحصال الیاف از ساقه استبرق بوده، که در فاز دوم پروژه در ماشین فوق به صورت تجاری نمونه‌سازی خواهد شد.

[3]Bin debarker
[4]Parthenium

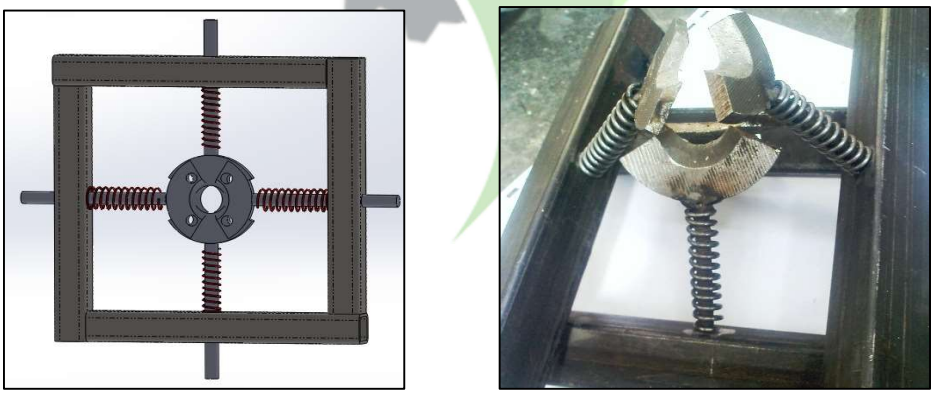
مواد و روش ها

به منظور طراحی و ساخت مکانیزمی برای استحصال الیاف استبرق، ابتدا بررسی‌هایی بر روی ساقه انجام شد. الیاف در پوست ساقه قرار داشته لذا برای خارج کردن آن نیازی به خرد کردن و یا برش کل ساقه نیست. همچنین چوب ساقه استبرق محکم است و خرد کردن و جدایش الیاف از بین تکه‌های پوست و چوب اگر ممکن هم باشد امری هزینه‌بر بوده و احتیاج به صرف انرژی نسبتا زیادیدارد. بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایش های خواص(که در قالب همین پروژه انجام شد)، ساقه‌تری که شیره بین آن تا حد مطلوبی خشک شده باشد (رطوبت ۷۰٪ بر مبنای وزن تر) به طوری که با برش و جداشدن پوست شیره جاری نشود، برای استحصال الیاف به وسیله ماشین مناسب بود. مقاومت الیاف نیز از پوست روی ساقه بیشتر بوده بنابراین با کشیده شدن پوست، الیاف نیز تا حدی از آن بیرون کشیده می شود. همچنین برگ‌ها و گره‌های روی ساقه نیز باید از ساقه کاملا جدا شوند.

با توجه به موارد ذکر شده، مکانیزمی مورد طراحی و ساخت قرار گرفت که بتواند فقط پوست ساقه را بدون آسیب رساندن به الیاف جدا نماید و با کشیدن آن الیاف را تا حدی مطلوب برای پروسه حلاجی، از پوست بیرون بکشد.طراحی مکانیزم با استفاده از نرم افزار Solid Works 2012 انجام شد.

طراحی مکانیزم

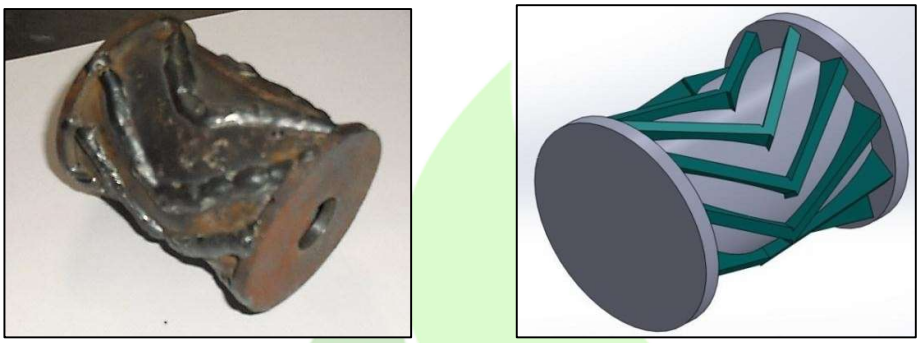
مکانیزم اولیه بر اساس عبور ساقه از بین تیغه‌هایی است که فقط پوست ساقه را به همراه الیاف جدا کند. شکل ۲شماتیکی از طرح و نمونه ساخته شده از مکانیزم ابتدایی را نشان می‌دهد. به منظور برش کامل ساقه در یک بار عبور، از چهار تیغه استفاده شد. تیغه مجهز به فنر بوده تا با تغییر قطر ساقه هنگام عبور به عقب کشیده شود. از معایب این مکانیزم عدم باز شدن همزمان تیغه‌ها و گیر کردن ساقه‌ها در پشت تیغه‌ها بود.



شکل۲.مکانیزم اولیه ساخته شده

به منظور برطرف کردن معایب فوق مکانیزمی دیگر طراحی و ساخته شد. این مکانیزم مجهز به غلتک‌های تغذیه بود که به همراه فنر و تیغه‌ها عمل برداشتن پوست از روی ساقه را انجام می‌دهد. ابتدا ساقه از بین غلتک‌ها عبور کرده و غلتک‌ها با جابه‌جا

شدن، تیغهها را قبل از رسیدن ساقه به آنها به اندازه قطر ساقه بالا برده تا با عبور ساقه از بین تیغه عمل پوست‌کنی انجام شود. برای حرکت همزمان تیغه‌ها و غلتک‌ها یک یوغویژه طراحی و ساخته شد.غلتک‌های تغذیه در دو نوع شیاردار و صاف طراحی و ساخته شدند و عملکرد آنها با هم مقایسه گردید. شکل ۳ غلتک شیاردار طراحی و ساخته شده را نشان میدهد. زاویه شیارهای روی غلتک نیز از دیگر عوامل تاثیر گذار بر روی عملکرد آنهاست که مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۳. غلتک شیاردار به کار رفته در مکانیزم

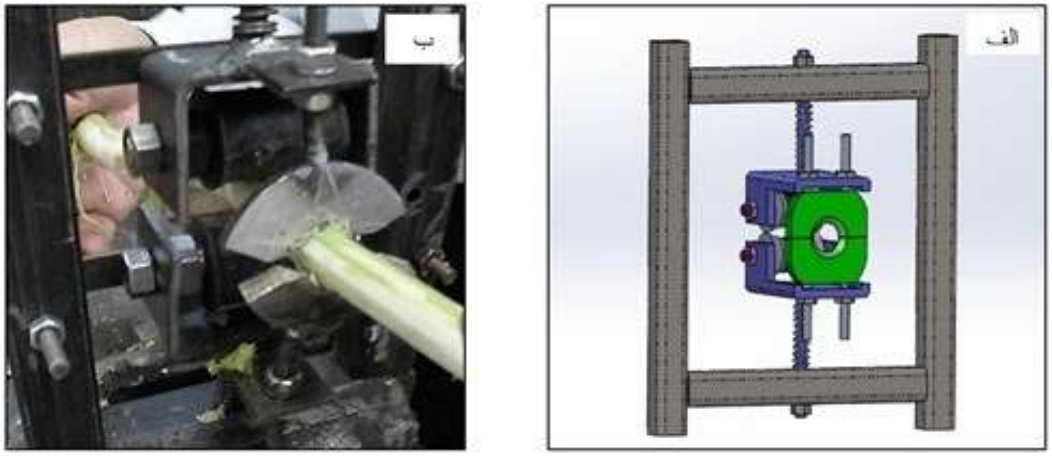
طبق نتایج بدست آمده از آزمون‌های خواص، ماکزیمم نیروی فشاری قابل تحمل برای ساقه در جهت شعاعی به طور میانگین ۲۳۰N می باشد و همچنین حداقل نیروی لازم برای برش پوست روی ساقه۵۰N می باشد.بنابراین نیرویی که فنر اعمال خواهد نمود باید بین این دو بازه باشد تا بتواند بدون له کردن ساقه پوست را برش داده و از روی ساقه جدا کند.فاصله اولیه بین غلتکها ۵mmدر نظر گرفته شد چراکه کمترین قطر ساقه۸mm می باشد. بر اساس جابه‌جایی اولیه و نیروی وارده سختی فنر مورد نیاز تعیین شد. تیغه ها فاصله‌ی اولیه‌ای از هم نداشته تا فشار بیشتر در جهت برش پوست به ساقه وارد کنند. به منظور انتخاب فنر و تعیین فشاری که غلتک‌ها به ساقه اعمال می‌کند چندین نوع فنر مورد آزمایش قرار گرفتو سختی آنها با مقدار مورد نظر تطبیق داده شد و عملکرد آنها در مکانیزم مربوطه با هم مقایسه شد به طوری که یک بار ثابت به فنر اعمال شده و میزان جابه‌جایی اندازه گیری شد و سپس سختی فنر با استفاده از رابطه(۱) محاسبه شد.

$$K = \frac{F}{X} \qquad (۱)$$

که در آن F= نیرو (N) ، X= جابه جایی فنر (mm) ، K= سختی فنر(N/mm) است.

سرعت برش، سرعت عبور ساقه، رطوبت ساقه و همچنین دفعات عبور ساقه از این مکانیزم از عوامل تاثیر گذار در میزان جدایش پوست از ساقه است که مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی تاثیر رطوبت در سه سطح رطوبتی ۷۰٪، ۴۵٪ و ۴٪ و تعداد دفعات عبور در میزان جدایش، تعداد ۳۰ نمونه به طول یک متر مورد آزمون قرار گرفت. به منظور بررسی تاثیر سرعت برای ورود ساقه‌ها به داخل غلتک‌های تغذیه از یک جفت غلتک ابتدایی در ورودی دستگاهکه به موتوری با دورهای متغیر مجهز بود استفاده

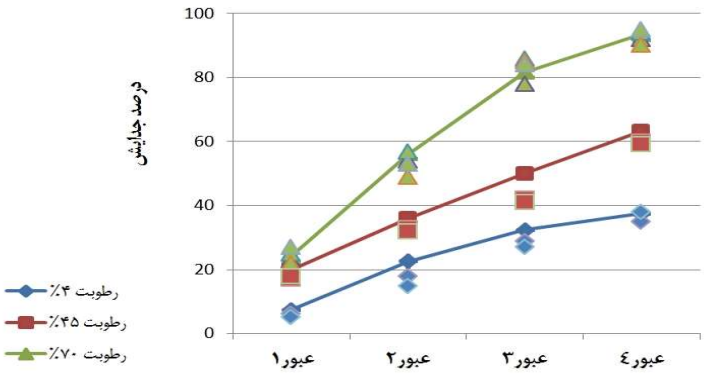
شد. شکل ۴. الف طرح کشیده شده با نرم افزارsolid work 2012و شکل۴. ب نیز نمونه اولیه ساخته شده از مکانیزم مورد نظر را نشان می‌دهد.



شکل۴. الف:مکانیزم طراحی شده، ب: مکانیزم ساخته شده جهت پوست کنی ساقه استبرق

نتایج و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده برای برداشت کامل پوست، به چهار بار عبور ساقه از این مکانیزم احتیاج است. بنابراین با قرار دادن سه یا چهار قاب پیاپی با جهات مختلف تیغه‌ها،می‌توان با یک بار عبور، حداکثر پوست را از روی ساقه برداشت نمود. شکل۵نمودار میزان جدایشپوست و الیاف در تعداد دفعات عبور ساقه از مکانیزم ساخته شده در سه سطح رطوبتی ۷۰٪، ۴۵٪ و ۴٪ برای ساقه هایی به طول یک متر را نشان می دهد.

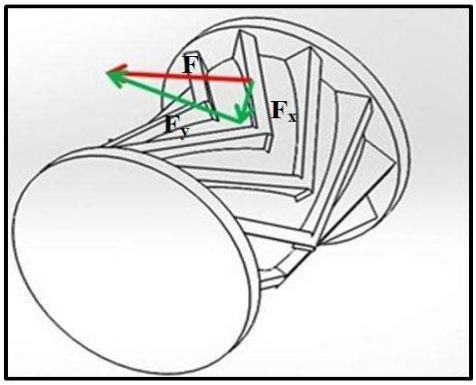


شکل ۵. نمودار درصد جدایش پوست و الیاف از ساقه بر اساس تعداد دفعات عبور ساقه از مکانیزم ساخته شده در سه سطح رطوبتی ۷۰٪، ۴۵٪ و ۴٪

همان گونه که در نمودار مشخص است با کاهش درصد رطوبت به دلیل سخت شدن پوست و چسبیدن آن به ساقه میزان جدایش پوست ازساقه کاهش می یابد. ماکزیمم درصد جدایش پوست و الیاف از ساقه با چهاربار عبور برای رطوبت های ۴٪، ۴۵٪ و ۷۰٪ به طور میانگین به ترتیب برابر با ۳۷/۵٪، ۶۳/۳۳٪ و ۹۳/۶۲٪ بود همچنین با کاهش رطوبت نیز الیاف جدا شده تکه تکه بوده و الیاف خارج شده در رطوبت ۷۰٪ دارای طول بیشتری است.شکل۶ الفپوست‌های جداشده همراه الیاف و همچنینشکل۶ بساقه‌های پوست کنده شده توسط مکانیزم ساخته شده را نشان می دهد.

شکل۶. الف: الیاف و پوست جدا شده از ساقه توسط مکانیزم ب: ساقه ها پوست کنده شده

مقایسه عملکرد دو غلتک صاف و شیاردار نشان داد که غلتک شیاردار دارای عملکرد بهتری نسبت به غلتک صاف است چرا که شیارهای روی غلتک دو مولفه نیرویی ایجاد کرده به طوری که مطابق شکل۷ یکی از مولفه نیروها (F_y) موجب هل دادن ساقه به سمت تیغه ها شده و از سر خوردن آن جلوگیری می کند و مولفه نیرویی دیگر(F_x) ساقه را به وسط غلتک ها هدایت کرده و مانع منحرف شدن آن به سمت خارج از غلتک ها می شود. به علاوه صفحه های کنار غلتک ها نیز از این امر جلوگیری می نماید. عامل تاثیر گذار دیگر در عملکرد غلتک ها زاویه شیارهای غلتک است که زاویه 45^{o} عملکرد مناسبی داشت.



شکل۷. شماتیکی از غلتک شیاردار و مولفه های نیرویی اعمال شده از طرف شیارهای غلتک به ساقه در هنگام عبور

میزان نیرویی که از طرف غلتک ها به ساقه وارد می شود وابسته به فشاری است که فنرها به آن وارد میکند. سختی فنر مورد استفاده در مکانیزم ۱۰N/mm محاسبه شد که برای باز کردن غلتک ها به اندازه یک سانتی متر نیرویی فشاری برابرN ۱۰۰ به ساقه اعمال می کند. این مقدار نیرودر مقایسه با حداکثر نیروی فشاریقابل تحمل ساقه‌ای به قطرmm ۱۵در جهت شعاعی که در آزمایش خواصN۲۵۰ محاسبه شد،وحین عبور به اندازه ۱۰ میلیمتر غلتک ها را جابه‌جا می‌کند کم بوده و موجب خرد شدن ساقه نمی‌گردد. به همین ترتیب نتایج برای قطر های متفاوت ساقه نیز رضایت بخش بود. سرعت عبور ساقه و یکنواختی این سرعت از دیگر عوامل تاثیر گذار در جدایش الیاف در این مکانیزم است. نتایج عبور ساقه با سرعت های متفاوت نشان داد که سرعت cm/s۵ سرعتی است که در آن میتوان حداکثر جدایش پوست از ساقه که به طور میانگین ۹۰٪ است را با حداکثر طول الیاف داشت.

نتیجه گیری کلی

در این تحقیق به طراحی و ساخت مکانیزمی برای جدایش الیاف از ساقه استبرق پرداخته شد و نتایج نشان داد که جدایش پوست از ساقه با استفاده از مکانیزم ارائه شده در رطوبت ۷۰٪ بیشترین مقدار را در مقایسه با سایر رطوبت‌ها داشت. همچنین با سه الی چهار بار عبور ساقه می‌توان به طور میانگین ۹۰٪ پوست را از ساقه تر جدا نمود. استفاده از غلتک شیاردار با زاویه شیار^{o}۴۵ عملکرد رضایت بخشی در تغذیه ساقه ها به داخل تیغه‌ها دارد. سختی فنر به کار رفته در مکانیزم که دارای عملکرد مطلوبی بودN/mm ۱۰محاسبه شد. سرعت عبور ساقه از بین غلتک‌ها و تیغه‌ها که موجب برداشت یکنواخت پوست از روی ساقه می شدcm/s۵ تخمین زده شد.

منابع

۱- اخوت، ن. پورحسینی،ر. ابطحی، س م. حجازی، س م.۱۳۸۹. اصلاح رفتار مقاومتی خاک با استفاده از الیاف طبیعی. پنجمین کنگره ملی مهندسین عمران. دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- ثابتی،ح . ۱۳۷۳.جنگلها،درختانودرختچه هایایران. انتشاراتدانشگاهیزد. ص ۴۱۰.

۳- میرحیدر،ح.۱۳۷۳ . معارفگیاهی(جلد سوم)چاپاول.انتشاراتدفترنشروفرهنگاسلامی.ص ۵۳۲.

4- Araki, D.S. 2002. Fibre recovery and chip qualityfrom De-barkingand chipping fire-damaged stems.Forest Engineering Research Institute of Canada.

5- Bedane,G.M.,M.L.Gupta,andD.L.George. 2011. Development and evaluation of a guayule debarker. Industrial Crops and Products 34:1256- 1261.

6- Dewan, S., S.Kumar,andV.L. Kumar. 2000. Antipyreticeffect of latex of Calotropisprocera. Indian J Pharmacol32: 252-256.

7- Dickinson, M. 1994. The technology of debarking logs: common debarking problems and solutions.Proceedings of the 1994 Wood Technology Clinic & Show, Portland, Oregon, March 23-25.

8- Ferreira, P.M.P., D.F.Farias,J.T.A.Oliveira,andA.F.F.U. Carvalho.2008. Moringaoleifera: Bioactive compoundsand nutritional potential. Rev Nutr 21: 431-437.

9- Grobbelaar, F.R. and K.T. Manyuchi. 2000. EUCALYPTDEBARKING:an international overview with aSouthern African perspective. Forest EngineeringSouthern African.

10- Karus, M., S.Ortmann, and D.Vogt. 2004. Use of natural fibres in composites in the German automotive production 1996 till 2003. Nova-Institute (www.nachwachsenderohstoffe).

11- Kiew, K.S., S.Hamdan, and M.R. Rahman. 2013. Comparative Study of Dielectric Properties of chicken Feather/Kenaf Fiber Reinforced Unsaturated Polyester Composites. Bioresources 8(2): 1591-1603.

12- Magalhes H.I.F., P.M.P.Ferreira, E.S.Moura, M.R.Torres, A.P.N.N.Alves, O.D.L.Pessoa, L.V.Costa-Lotufo, M.O.Moaes,and C. Pessoa. 2010. In vitro and in vivo antiproliferativeactivity of Calotropisprocerastems extract.Anais da Academia Brasileira de Ciências. 82(2): 407-416(Annals of the Brazilian Academy of Sciences)

13- Rieth, P.A., andD. Good. 1989. Industrial experience with rotary carriage and traveling bandmill (the"Rotary Headrig"). Proceedings of SawTech'89: The First International Conference on SawingTechnology, Wood Machining Institute. Berkeley, California. October 2-3.

14- Salvucci, M.E., T.A.Coffelt, andK.Cornish. 2009. Improved methods for extraction and quantification of resin and rubber from guayule.Industrial Crops and Products. 30: 9-16.

15- Sheelaa, B., S.M. Hussain, P.S. Kumar, V.K.Kalaichelvam, and V.K. Venkatachalam.2010. Vasodilatation Effect of Latex from Calotropisgigantea inGreen Frog Ranahexadactyla. Asian Journal of Medical Sciences 2(1): 22-24.

16- Shin, K.H.,J.P.Jeun, H.B. Kim and P.H. Kang.2012. Isolation of cellulose fibers from kenaf using electron beam. Radiation Physics and Chemistry 81: 936-940.

17- Vadlapudi, V., M.Behara,K.Kaladhar, S. kumar, S.V.N. Seshagiri, and M. John.2012.Antimicrobial profile of crude extracts Calotropisprocera and Centellaasiatica against some important pathogens. Indian Journal of Science and Technology Vol. 5 No. 8.

18- Varshney, A.C., andK.L. Bhoi. 1987. Some Possible Industrial Properties of Calotropisprocera (Aak) Floss Fibre. Biological Wastes 22: 157-161.

Design, construction and evaluationoflong warp yarn extractin mechanism from Calotropisstem

Nazilla Tarabi[1*], Hossein Mousazade[2], Ali Jafari[3], JalilTaghizadeh Tameh[1]

1-MSc Student, Department of Biosystems Engineering, University of Tehran
Tarabi99@ut.ac.ir
2-AssistantProfessor, Department of Biosystems Engineering, University of Tehran
3-Professor, Department of Biosystems Engineering, University of Tehran

Abstract

Nowadays, natural yarns are very important in industrial products in all over the world. Calotropis that grows at tropicregions of Iran has yarn at its stem that is useful in loom and other industries. But extracting of yarn by traditional method is very difficult and expensive that it can prevent of expanding of this industry. Therefore construction of machine ofwarp yarn extracting is essential.This research was carried out to design and construction mechanism that was able toextractyarn from stem for loom process.This mechanism is based on a couple of feeding rollers with springs, cutting blades, frame andyoke in order that real-time displacement of roller and blades. Operation of two type roller with and without furrower was compared and the results showed that roller with 45^{o} furrower angle had desirable operation because it prevented to slip of stem and caused to push stem to in front of blades. Also rigidly of spring was 10 N/mm. The suitable velocity for transmitting of stem was 5cm/s. The results showed that extracting efficiency of bark and yarn at moisture content level 70% in comparison with other moisture content wassatisfactory.

Keywords: Calotropis stem, Extracting of bark, Long warp yarn.