Archive of SID

مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد ششم، شماره اول، ۱۳۹۷
۸۱-۹۴
www.jcri.ir

تعیین نیرو و انرژی لازم برای جداسازی غوزه چهار رقم پنبه

مهشید جهانیان[۱]، محسن آزادبخت[۲]*، علی اصغری[۳]، شهرام نوروزیه[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲]دانشیار گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۳]استادیار گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۴]دانشیار موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۱/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش:۱۳۹۷/۵/۲

چکیده

پنبه از گیاهان پر کاربرد و اقتصادی بوده که به‌دلیل مشکلات برداشت دستی در ایران کاشت آن رو به کاهش است. دانستن خواص مکانیکی اجزا مختلف گیاه پنبه به انتخاب و جایگزینی روش مکانیزه به جای دستی کمک خواهد کرد. غوزه‌های مورد استفاده پنبه در این تحقیق از ساقه اصلی گیاه به صورت تصادفی جدا شد و با استفاده از دستگاه کشش_فشار اثرات سرعت بارگذاری و رطوبت غوزه در قالب چین‌های متفاوت پنبه بر روی نیرو و انرژی لازم برای جداسازی چهار رقم غوزه پنبه (گلستان، خورشید، ساجدی، کاشمر) بررسی شد. نتایج نشان داد اثرات رقم و سرعت بارگذاری و همچنین اثرات متقابل رقم در سرعت بارگذاری و چین در رقم بر روی نیروی جداسازی در سطح یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر چین و اثر متقابل چین در سرعت بارگذاری معنی‌دار نشد. بیشترین نیروی جداسازی ۲۲/۷ نیوتن (رقم کاشمر سرعت بارگذاری ۱۰) و کمترین نیروی جداسازی ۴/۹۲۲ نیوتن (رقم گلستان سرعت بارگذاری ۵) بود. همچنین رقم کاشمر در چین اول بیشترین نیروی جداسازی (۲۳/۵۶۷ نیوتن) و رقم گلستان چین سوم کمترین نیروی جداسازی (۵/۹۶۷ نیوتن) را داشتند. اثرات چین، رقم، سرعت بارگذاری و اثر متقابل چین در رقم در سطح یک درصد و اثر متقابل چین در سرعت بارگذاری در سطح پنج درصد بر روی انرژی جداسازی معنا دار شد ولی اثر متقابل رقم در سرعت بارگذاری معنی دار نشد. بیشترین و کمترین انرژی جدا سازی به ترتیب، ۹۶/۴۵ میلی‌ژول بر میلی‌متر (رقم کاشمر چین اول) و ۲۶/۴۷۶ میلی‌ژول بر میلی‌متر (رقم گلستان چین سوم) می‌باشد. به طور کلی کمترین نیرو و انرژی جداسازی در رقم گلستان و بیشترین نیرو و انرژی جداسازی در رقم کاشمر مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، انرژی جداسازی، غوزه، رقم، چین

*نویسنده مسئول: azadbakht@gau.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پنبه با نام علمی گسیپیوم (Gossypium) یک گیاه چند ساله از خانواده پنیرکیان (Malvaceae) است (جاناتان و همکاران، ۲۰۰۹). تولید پنبه جهان در سال ۲۰۱۴ میلادی ۲۶۱۵۶۶۷۵ میلیون تن گزارش شده است. در ایران تولید و تجارت پنبه در سال‌های مختلف نوسانات فراوانی داشته که در سال ۲۰۱۴، حدود ۶۵۰۰۰ تن گزارش شده است (فائو، ۲۰۱۴). الیاف پنبه دارای خصوصیات منحصر به فردی است از جمله: قابلیت شستشو، دوام، استحکام، هدایت بخار، انعطاف، سهولت آب رفتن یا تجمع اولیه و رنگ پذیری، به‌طوریکه سایر الیاف این خصوصیات را به‌طور یکجا دارا نمی‌باشند. روغن تخم پنبه، از مرغوب ترین انواع روغن گیاهی بشمار می‌رود. پنبه‌دانه بعد از سویا دومین دانه روغنی جهان محسوب می‌شود. کنجاله پنبه‌دانه نیز ۳۳ تا ۴۳ درصد پروتئین دارد و به‌عنوان مکمل پروتئین در جیره دام مصرف می‌شود. از پوسته تخم پنبه‌دانه در تولید فورفورال، الکل اتیلیک، الکل فورفوریل، گلوکز، لگنین، گاپرون و نایلون استفاده می‌شود (رستمی و همکاران، ۲۰۱۷).

با توجه به اهمیت پنبه در ایران و جهان و مشکلاتی از قبیل بالا بودن هزینه برداشت دستی و کار سخت و زمان بر برداشت در مزارع توسط کارگران، سطح زیر کشت این محصول کاهش شدید داشته است (نوروزیه و همکاران ۲۰۰۳). برداشت دستی توسط کارگر موجب کبودی و بریدگی دستان آن‌ها همچنین مسمومیت آن‌ها به دلیل آغشته بودن گیاه به آفت‌کش‌ها می‌شود. مکانیزه شدن یکی از راه‌های مهم حل این مشکل است. یکی از مزایای بسیار مهم مکانیزاسیون زمانی است که در یک منطقه نیروی انسانی گران و یا بسیار کم است (دشموخ و موهانتی، ۲۰۱۶). در ایران نفت به عنوان محصول عمده صادراتی به شمار می‌رود برای توسعه صادرات غیر نفتی و رهایی از اقتصاد تک محصولی، توجه بیشتر به محصولات غیرنفتی و هدفمند سازی تولید محصولات کشاورزی به ویژه آن دسته از محصولات که در آینده قابلیت صادرات بیشتر را دارا می‌باشند، می‌تواند گام مهمی در توسعه صادرات غیرنفتی محسوب گردد. پنبه اهمیتی که در تجارت بین الملل به دلیل مصارف گوناگونش دارد می‌تواند کاندید مناسبی برای توسعه صادرات غیر نفتی باشد (آسیابانی و همکاران ۲۰۱۲). برای استفاده از برداشت ماشینی پنبه دانستن خواص مکانیکی ارقام مورد نظر از جمله نیرو و انرژی لازم برای جدا شدن، برای برداشت با مصرف انرژی کمتر در زمان کمتر مورد نیاز است. متاسفانه تحقیقات بسیار کمی بر روی انرژی لازم برای جداسازی غوزه صورت گرفته است ولی تحقیقات مشابهی بر روی سایر محصولات وجود دارد که به بعضی از آنها اشاره می‌گردد:

خزایی و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی بر روی نیروی جداسازی گل پیرتروم حدود تغییرات نیرو را ۴/۵ تا ۱۲/۲ نیوتن بدست آوردند. که با افزایش سرعت بارگذاری از ۵ به ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه، انرژی مصرفی در واحد سطح از ۲/۶ به ۴/۹ میلی‌ژول بر میلی‌متر افزایش داشت. و همچنین با بررسی تغییرات

www.SID.ir

Archive of SID

قطر گل در سرعت بارگذاری ۵ میلی‌متربر دقیقه یافتند با افزایش قطر، نیرو و انرژی مصرفی افزایش، مقاومت کششی و انرژی مصرفی در واحد سطح کاهش یافت.

هاشمی‌فرد دهکردی و چگینی (۲۰۰۸) در آزمایشی روی سرعت بارگذاری کشش برای جداسازی گل رز نشان دادند با افزایش سرعت بارگذاری از ۱۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه، نیرو از ۵/۹۷۵ به ۹/۹۹۸ نیوتن و انرژی مصرفی در واحد سطح از ۹/۴۱۵ به ۱۴/۴۴۷ میلی‌ژول بر میلی‌متر افزایش داشتند.

چگینی و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی سرعت بارگذاری کشش ۱۰تا ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه بر روی جداسازی گل داوودی تاثیر افزایش سرعت بارگذاری جداسازی را با افزایش نیروی جداسازی از ۵/۴۶ تا ۷/۳۷ نیوتن و افزایش انرژی لازم برای جداسازی از ۱۰/۶۲ به ۱۵/۷۴ میلی‌ژول بر میلی‌متر نشان دادند. واله قوژدی و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر سرعت بارگذاری جداسازی گل زعفران نشان دادند، با افزایش سرعت بارگذاری جداسازی از ۵۰ به ۱۰۰ میلی‌متر بر دقیقه، نیروی جداسازی از ۰/۳۳۹ به ۰/۴۳۳ نیوتن و مقاومت کششی از ۰/۱۶۹ به ۰/۲۱۶ مگاپاسکال افزایش یافت. ولی افزایش سرعت بارگذاری از ۱۰۰ به ۲۰۰ و ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه بر روی نیروی جداسازی و مقاومت کششی معنا دار نشد. و همچنین میزان انرژی مصرفی در واحد سطح را با افزایش سرعت بارگذاری از ۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه، در محدوده افزایشی ۰/۴۷۳ به ۱/۹۱۴ میلی‌ژول برمیلی‌مترگزارش کردند.

در تحقیق انجام شده توسط سهرابی وهمکاران (۲۰۱۴) انرژی جدا سازی گلبرگ و کاسبرگ گل محمدی در سرعت‌های بارگذاری مختلف (۱۵۰، ۲۵۰و ۳۵۰ میلی‌متر بر دقیقه) با تغییرات قطر گزارش کردند که اثر هیچکدام بر انرژی معنی‌دار نشد و مقدار میانگین انرژی برای جداسازی گلبرگ و گل از ساقه (از قسمت کاسبرگ) به‌ترتیب ۱۷/۹۲ و ۴۲/۱۹ میلی‌ژول برمیلی‌متر بدست آمد.

در طی بررسی‌های انجام شده بر روی نیرو و انرژی مصرفی ، نتایجی برای جداسازی غوزه پنبه حاصل نشد. لذا در این تحقیق به بررسی اثر سطوح مختلف چین (تغییرات رطوبت) و سرعت‌های بارگذاری جدا سازی، بر چهار رقم متفاوت پنبه (گلستان، خورشید، کاشمر و ساجدی) با هدف تعیین نیرو و انرژی مصرفی مورد نیاز برای جدا سازی غوزه پنبه پرداخته شده است.. نتایج این تحقیق در به کارگیری ماشین‌های غوزه چین پنبه در ارقام مختلف و زمان مناسب موثر است.

مواد و روش‌ها

آماده سازی نمونه‌ها: غوزه‌های ۴ رقم مورد مطالعه را که شامل گلستان، خورشید، ساجدی و کاشمر می شود از زمین‌های مرکز تحقیقات پنبه منطقه هاشم‌آباد گرگان، به صورت تصادفی از گیاه اصلی به

www.SID.ir

Archive of SID

طوری که ا ضافه بر انتهای دمگل مت صل به غوزه، از هر دو طرف مقداری از ساقه ا صلی به همراه غوزه باشد جدا کرده و به آزمایشگاه منتقل گردید (شکل ۱).

شکل ۱: غوزه منتقل شده به آزمایشگاه

نمونه‌گیری‌ها در ۳ زمان برداشت پنبه (چین اول، چین دوم و چین سوم) در پاییز سال ۱۳۹۶ انجام شد که فاصله زمانی هر نمونه‌گیری با نمونه‌گیری بعدی حدودا ۲ هفته بود. در هر چین نمونه‌ها بلافاصله پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل و مورد آزمون قرار گرفتند تا تاثیر عامل رطوبت به حداقل ممکن رسانده شود.

متغیرهای مورد بررسی، زمان‌های برداشت (به‌عنوان عامل رطوبت در سه سطح چین اول، چین دوم، چین سوم)، سرعت جداسازی غوزه (در سه سطح ۵، ۷ و ۱۰ میلی‌متر بر دقیقه) و رقم پنبه (چهار رقم گلستان، خورشید، ساجدی و کاشمر) بود.

اندازه گیری رطوبت: برای تعیین رطوبت از هر رقم ۳ غوزه انتخاب شد (در هر چین). الیاف با دقت و به طور کامل از داخل کپسول خارج شد و کپسول‌ها از انتهای دمگل که همان محل کنده شدن غوزه از ساقه بود، جدا شد و این قسمت‌ها (دمگل، ساقه) به طور جداگانه پس از توزین با ترازویی با دقت ۰/۰۱ در صفحات جداگانه داخل آون قرار داده شدند. نمونه‌ها در دمای ۱۰۳ درجه به مدت ۱۸ ساعت در آون قرار داده شد. آنگاه رطوبت تمام قسمت‌ها طبق روش ا ستاندارد (محسنین، ۱۹۸۶) و بر پایه‌ی تر تعیین گردید که این کار برای هر سه تاریخ بردا شت تکرار شد. میزان رطوبت هر ق سمت جداگانه گزارش شد (جدول۱). عدم ادامه روند کاهشی رطوبت در چین سوم وقوع بارندگی در زمان این چین بود.

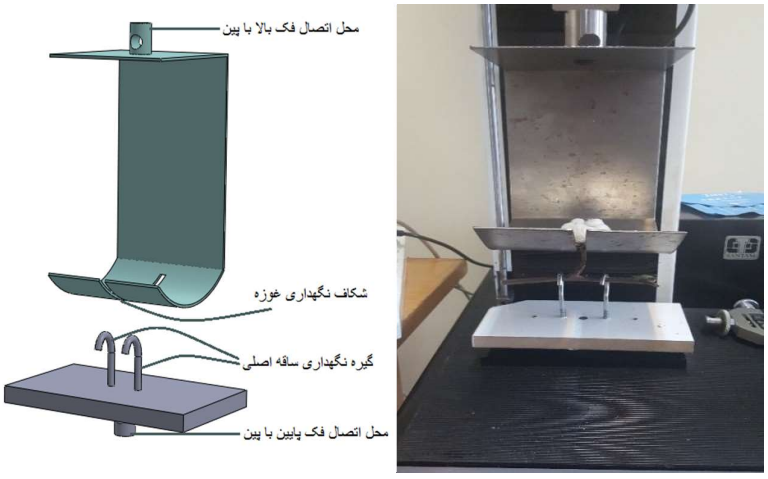
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: درصد رطوبت بر مبنای تر دمگل و ساقه در تمام چین‌ها و ارقام

رقم	چین اول		چین دوم		چین سوم	
	دمگل	ساقه	دمگل	ساقه	دمگل	ساقه
گلستان	۱۶/۵۸	۶۳/۳۷	۱۴/۸۷	۶۵/۶۱	۲۱/۳۶	۴۵/۵۴
خورشید	۲۱/۰۸	۶۲/۲۴	۱۱/۹۸	۶۵/۴۵	۱۷/۳۷	۵۸/۰۱
ساجدی	۱۶/۳۳	۵۶/۶	۱۲/۵۸	۶۴/۶۷	۲۳/۷۶	۵۲/۱۲
کاشمر	۱۸/۲۹	۶۲/۱۹	۱۶/۳۴	۶۸/۴۱	۲۴/۹۷	۵۹/۷۸

اندازه‌گیری نیرو و انرژی جداسازی: برای اعمال نیرو از دستگاه کشش- فشار (اینسترون) با نیروسنجی به ظرفیت ۵۰ کیلوگرم و دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. بدلیل نامتناسب بودن فک‌های دستگاه، فک ها تغییر داده شد تا پنبه از ساقه اصلی از دو نقطه نگه داشته شود (شکل۲) به صورتی که انتهای غوزه از شکاف فک بالا گذرانده شد و غوزه دقیقا در وسط و بالای انحنای فک قرار گرفت و ساقه‌ی اصلی توسط گیره‌های فک پایین نگه‌داشته شد. سپس سرعت‌های بارگذاری از پیش تعیین شده روی دستگاه آزمون تنظیم شد و غوزه در راستای طولی خود تحت کشش قرار گرفت تا لحظه‌ای که کنده شود. دستگاه آزمون به کامپیوتر متصل و در حین کشش تغییرات نیرو بر حسب تغییر طول ثبت گردید (شکل ۳). اندازه‌گیری انرژی مصرفی برای جدا سازی غوزه از ساقه اصلی با محاسبه سطح زیر نمودار نیرو-جابجایی ثبت شده، و با استفاده از فرمول $E = \sum(x_2 - x_1) \times F$ که مجموع المان‌های سطح زیر نمودار است، توسط برنامه Excel محاسبه شد.

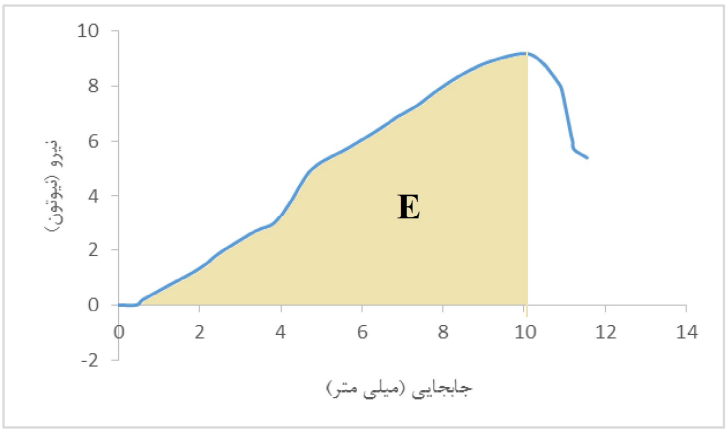


a b

شکل ۲: نحوه قرار گیری غوزه در فک‌ها a: مدل شماتیک (معرفی اجزا)
b: عکس واقعی (متصل به دستگاه کشش- فشار)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: نمودار نیرو - جابجایی ثبت شده با دستگاه آزمون

آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی و با آزمایش فاکتوریل در ۳ تکرار انجام شد. سپس نتایج حاصل شده با نرم افزار SAS تحلیل گردید.

نتایج و بحث

در جدول ۲ آنالیز واریانس چین، رقم وسرعت بارگذاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر روی نیروی جدا سازی نشان داده شده است. با توجه به جدول فاکتورهای رقم، سرعت بارگذاری، رقم در سرعت بارگذاری و چین در رقم در سطح احتمال یک در صد معنی دار شده است و فاکتور چین و اثر متقابل چین در سرعت بارگذاری معنی‌دار نشده است. سپس آزمون LSD برای فاکتورهای متقابل معنی‌دار شده (رقم در سرعت بارگذاری و چین در رقم) انجام شد.

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس داده‌های نیروی لازم برای جداسازی غوزه‌ی پنبه

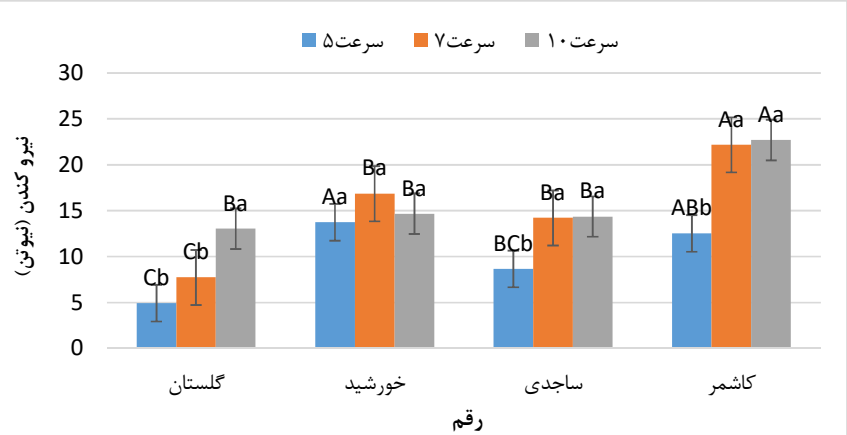
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F
چین	۲	۱۳/۹۷۸	۲۷/۹۵۷	۱/۲^{NS}
رقم	۳	۵۳۵/۲۳۶	۱۶۰۵/۷۰۹	۴۶/۱۱**
سرعت	۲	۴۰۶/۰۷۴	۸۱۲/۱۴۷	۳۴/۹۹**
رقم * سرعت	۶	۵۳/۳۵۵	۳۲۰/۱۳۲	۴/۶**
چین* رقم	۶	۷۰/۳۴۳	۴۲۲/۰۵۹	۶/۰۶**
چین* سرعت	۴	۷/۳۶۸	۲۹/۴۷۳	۰/۶۳^{NS}
خطا	۸۴	۱۱/۶۰۶	۹۷۴/۹۵۲	

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ ٪ ؛ ns غیر معنی دار

www.SID.ir

Archive of SID

تاثیر رقم در سرعت بارگذاری بر نیروی جداسازی: با توجه به جدول ۲ فاکتور رقم در سرعت بارگذاری در سطح یک درصد معنی‌دار شده است بنابراین اقدام به مقایسه میانگین به روش LSD گردید وسرعت بارگذاری نتایج درشکل ۴ نشان داده شده است. با افزایش سرعت بارگذاری، نیروی جداسازی افزایش یافت که این تغییرات به دلیل نحوه‌ی کنده شدن غوزه از ساقه اصلی می باشد. با توجه به شکل ۵ غوزه برای کنده شدن بدلیل زاویه دار بودن محل اتصال به ساقه اصلی شروع به جدا شدن از یک سمت می‌کند. ابتدا روپوست سپس آوندهای درون ساقه یک به یک جدا می‌شوند. در سرعت های بارگذاری بالا بدلیل نداشتن زمان برای کنده شدن تک به تک آوندهای ساقه، تمام آوندها همزمان در راستای طول الیاف کشیده می‌شوند که باعث افزایش مقاومت کششی می‌شود در نتیجه نیروی جداسازی افزایش می‌یابد. در تمام ارقام این افزایش نیرو با افزایش سرعت بارگذاری معنا دار بوده به جز رقم خورشید که با افزایش سرعت بارگذاری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. با توجه به این که در بافت ساقه گیاه تعداد سلول‌ها یکسان است، تفاوت در طول دمگل‌ها باعث تفاوت در تراکم بافت می‌شود. پس با کوتاه شدن دمگل تراکم بافت بیشتر شده و نیروی بیشتری برای جداسازی از ساقه نیاز دارد (کاترن ۱۹۹۹). رقم گلستان دارای بلندترین دمگل و کاشمر کوتاه‌ترین دمگل است. با توجه به تغییرات طول دمگل و افزایش مقاومت کششی در سرعت‌های بارگذاری بالا، بیشترین نیروی جداسازی ۲۲/۷ نیوتن (رقم کاشمر سرعت بارگذاری ۱۰) و کمترین نیروی جداسازی ۴/۹۲۲ نیوتن (رقم گلستان سرعت بارگذاری ۵) می‌باشد.

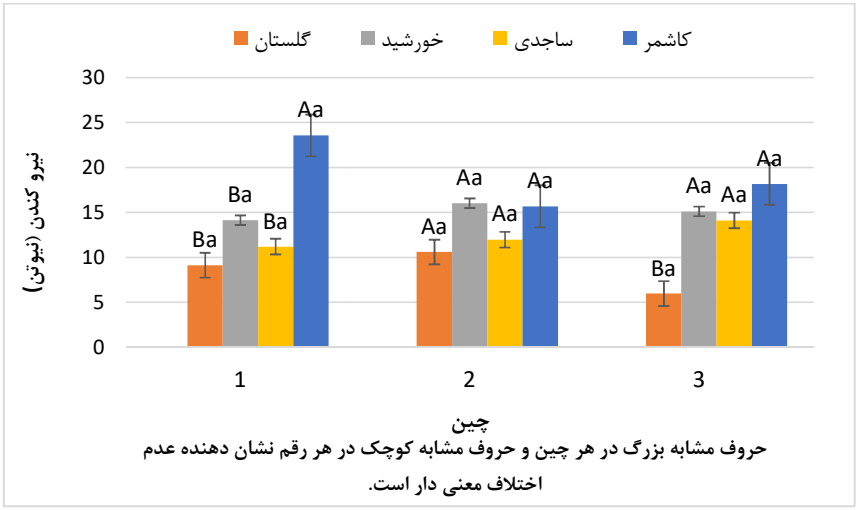


شکل ۴: اثر متقابل رقم در سرعت بارگذاری بر نیروی جداسازی

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۵: محل کنده شدن غوزه از نقطه اتصال دمگل به ساقه



شکل ۶: اثر متقابل چین در رقم بر نیروی جداسازی

تاثیر چین در رقم بر نیروی جداسازی: با توجه به جدول ۲ فاکتور چین در رقم در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. که پس از بررسی اثر متقابل چین در رقم نتایج زیر حاصل شد که در شکل ۶ نشان داده شده است. با توجه به کم شدن قطر ساقه تنه گیاه از پایین به بالا و ایجاد غوزه‌ها از پایین به بالای

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه غوزه‌های چین اول بیشترین سطح اتصال و کمترین در چین سوم است. غوزه‌های رقم کاشمر بدلیل تیپ صفر این رقم یعنی رشد دمگل‌های غوزه مستقیما روی تنه اصلی گیاه نیروی جداسازی بیشتری نسبت به رقم گلستان که غوزه‌ها روی ساقه‌های فرعی زایا رشد می‌کنند، دارد. و به طور کل رقم کاشمر در چین اول بیشترین نیروی جداسازی (۲۳/۵۶۷ نیوتن) و رقم گلستان چین سوم کمترین نیروی جداسازی (۵/۹۶۷ نیوتن) را به خود اختصاص دادند. سایر ارقام در چین‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشتند.

انرژی جدا سازی غوزه پنبه: در جدول ۳ آنالیز واریانس چین، رقم وسرعت بارگذاری و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر روی انرژی جداسازی نشان داده شده است. با توجه به جدول فاکتورهای چین، رقم، سرعت بارگذاری، چین در رقم و چین در سرعت بارگذاری در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شده است و فاکتور اثر متقابل رقم در سرعت بارگذاری معنی‌دار نشده است. سپس آزمون LSD برای فاکتورهای متقابل معنی‌دار شده چین در رقم و چین در سرعت بارگذاری انجام شد.

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس داده‌های انرژی لازم برای جداسازی غوزه‌ی پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F
چین	۲	۷۶۸۶/۷۹۹	۱۵۳۷۳/۵۹۸	۱۶/۱۴**
رقم	۳	۴۰۲۸/۵۸۰	۱۲۰۸۵/۷۴۰	۸/۴۶**
سرعت بارگذاری	۲	۱۰۰۵۱/۴۵۰	۲۰۱۰۲/۹	۲۱/۱**
رقم × سرعت بارگذاری	۶	۱۷۸/۴۴	۱۰۷۰/۶۳۹	۰/۳۷ns
چین × رقم	۶	۱۴۵۹/۳۹۵	۸۷۵۶/۳۶۹	۳/۰۶**
چین × سرعت بارگذاری	۴	۱۴۰۸/۵۹	۵۶۳۴/۳۵۸	۲/۹۶*
خطا	۸۴	۴۷۶/۳۰۸	۴۰۰۰۹/۸۴۳	

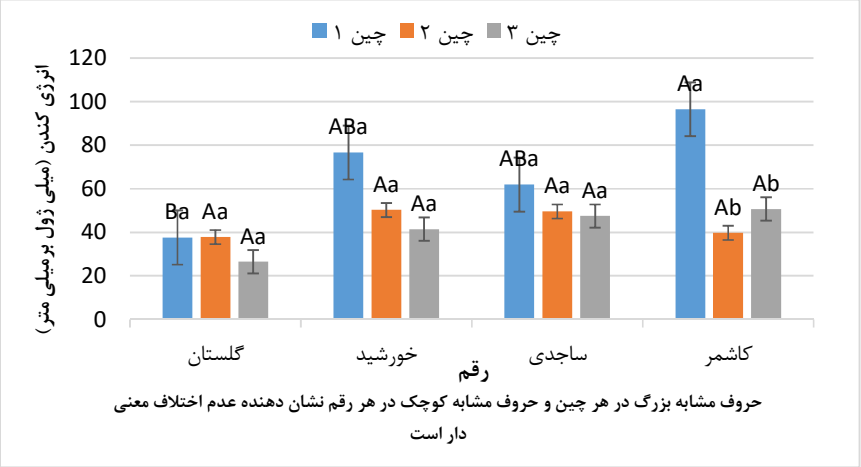
** و * معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵ ٪: ns غیر معنی دار

تاثیر چین در رقم بر انرژی جداسازی: با توجه به جدول ۳ فاکتور چین در رقم در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. که پس از بررسی اثر متقابل چین در رقم نتایج زیر حاصل شد که در شکل ۷ نشان داده شده است. دمگل غوزه‌ها در چین اول نسبت به سایر چین‌ها اتصال قوی‌تری دارد و غوزه‌ها در چین‌های بعدی در قسمت بالاتر بوته قرار می‌گیرند و قطر ساقه هرچه به سمت بالای بوته برویم کم می شود. پس غوزه‌های چین‌های بعدی بر روی ساقه‌های نازک‌تر و گره‌های کوچک‌تری بوجود می‌آیند (Oosterhuis, D. and Jernstedt, J. 1999) که این باعث اختلاف نیرو و به دنبال آن انرژی جداسازی در چین‌ها می‌شود. این اختلاف انرژی در رقم کاشمر بدلیل رشد غوزه‌ها روی ساقه اصلی و اختلاف قطر ساقه معنی‌دار شده است و بیشترین انرژی را غوزه‌های چین اول این رقم که که در پایین ساقه

www.SID.ir

Archive of SID

می‌رویند، دارا می‌باشند.که بیشترین و کمترین انرژی جداسازی به‌ترتیب، ۹۶/۴۵ میلی‌ژول بر میلی‌متر (رقم کاشمر چین اول) و ۲۶/۴۷۶ میلی‌ژول بر میلی‌متر (رقم گلستان چین سوم) می‌باشد.

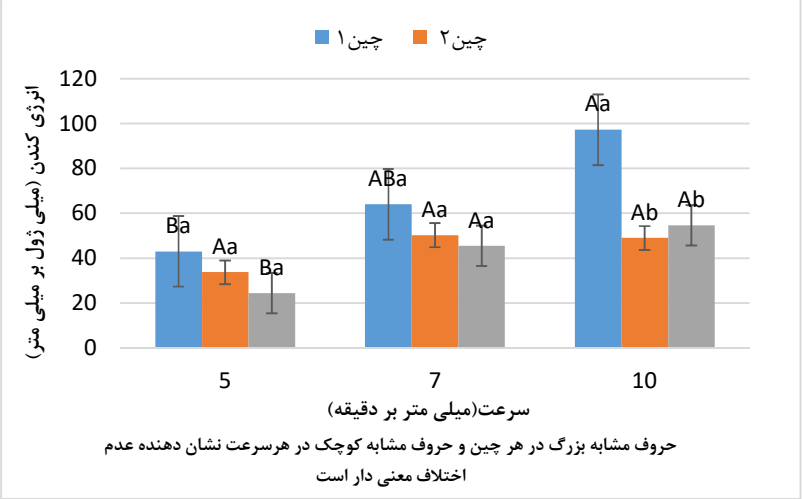


شکل ۷: اثر متقابل چین در رقم بر انرژی جداسازی

تاثیر چین در سرعت بارگذاری بر انرژی جداسازی: با توجه به جدول۳ فاکتور چین در سرعت بارگذاری در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است. که پس از بررسی اثر متقابل چین در سرعت بارگذاری نتایج زیر حاصل شد که در شکل ۸ نشان داده شده. با افزایش سرعت بارگذاری در چین‌های مختلف انرژی کنده شدن افزایش یافته که به دلیل کشش در راستای طول الیاف ساقه افزایش مقاومت کششی را به همراه دارد و انرژی بیشتری برای جداسازی مورد نیاز است. بیشترین انرژی جداسازی در بیشترین سرعت بارگذاری و بالاترین رطوبت یعنی ۹۷/۲۹ میلی‌ژول بر میلی‌متر (سرعت بارگذاری ۱۰ چین اول) و کمترین انرژی در کمترین سرعت بارگذاری و پایین‌ترین رطوبت یعنی ۲۴/۴ میلی‌ژول بر میلی‌متر (سرعت بارگذاری ۵ چین سوم) می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸: اثر متقابل چین در سرعت بارگذاری بر انرژی جداسازی

نتیجه‌گیری

- در رقم گلستان با توجه به کاهش نیرو و انرژی جداسازی از چین اول به سوم و افزایش سرعت بارگذاری از ۵ به ۱۰ مناسب‌ترین سرعت بارگذاری برای چین اول با توجه به اهمیت این چین و افت محصول (بر جای ماندن الیاف در غوزه) در سرعت‌های بالاتر، کمترین سرعت بارگذاری و در دوچین دوم و سوم بیش‌ترین سرعت بارگذاری بازده بالاتر را دارد.
- در رقم خورشید بدلیل عدم اختلاف معنی‌دار از لحاظ صرف انرژی و نیرو برای برداشت در سرعت‌های مختلف، میتوان از سرعت یکسان در چین‌ها استفاده نمود. و با در نظر گرفتن این‌که هرچه سرعت بالاتر، زمان کمتر و بازده بیشتر می‌شود، می‌توان بیشترین سرعت را برای این رقم پیشنهاد داد.
- در رقم ساجدی تفاوت معنی‌داری در نیرو و انرژی جداسازی در چین‌های مختلف وجود نداشت و طبق نتایج با بالا رفتن سرعت نیرو و انرژی افزایش یافت. بنابراین برای هر سه چین کمترین سرعت بارگذاری با صرف کمترین نیرو و انرژی بیشترین بازده را دارد.
- در رقم کاشمر بیش‌ترین نیرو و انرژی در چین اول بوده و کمترین سرعت بارگذاری کمترین نیرو و انرژی را در بین سایر سرعت بارگذاری‌ها دارد. در چین‌های دوم و سوم کمترین سرعت بارگذاری کمترین نیرو وارده را دارد که برای سه چین کمترین نیرو انتخاب می‌شود.
- به طور کلی از بین ارقام مورد تحقیق کمترین نیرو و انرژی جداسازی در رقم گلستان و بیشترین نیرو و انرژی جداسازی در رقم کاشمر مشاهده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Wendel, J.F., Brubaker, C., Alvarez, I., Cronn, R. and Stewart, J. MCD. 2009. Evolution and Natural History of the Cotton Genus. In Andrew H. Paterson (Ed.). Genetics and Genomics of Cotton. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, 3: P3-22. https://doi.org/10.1007/978-0-387-70810-2_1.
2. FAO. 2014. www.FAO.org.
3. Rostami, H., Shamsabadi, H.A. and Nourozieh, S. 2017. Evaluation of Semi-Mechanized Cotton Harvester machine. Iranian Journal of Cotton Researches. 3(1): 103-118. (In Persian)
4. Nourozieh, S., Mobli, H., Ghanadha, M.R. and Oghabi, H. 2003. An Investigation of the effect of forward speed and cutting height on quantity and quality of harvested lint by cotton picker in varamin cultivar. Journal of agricultural science (university of Tabriz). 13: 63-69. (In Persian)
5. Deshmukh, A. and Mohanty, A. 2016. Cotton mechanisation in India and across globe: A Review. International Journal of Advance Research in Engineering, Science & Technology. 3(1): 2393-9877.
6. Asiabani, N., Hosseinzadeh, M., Dourandish, A. and Karami, O. 2012. A Study in trend of Cotton lint production and trade and the global market Structure of Cotton lint. First International Conference on Science, Industry and Trade cotton Gorgan, Iran. (In Persian)
7. Khazaei, J., Rabani, H. and Golbabaei, F. 2002. Determining the shear strength and picking force of pyrethrum flower. Iranian Journal Agriculture Science. 33(3): 433-444. (In Persian)
8. Hashemifard Dehkordi, S. H. and Chegini, Gh. R. 2008. Determining the shear strength and picking force of rose flower (Rosa hybrids). The 5th National Congress on Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. Aug. 28-29. Mashhad. Iran. (In Persian)
9. Chegini, Gh. R. Hashemi-Fard, S. H. Kianmehr, M. H. and Khostagaza, M. H. 2008. Study of mechanical properties of chrysanthemum flower stem. The 5th National Congress on Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. Aug. 28-29. Mashhad. Iran. (In Persian)
10. Vale Ghogdi, H., Hasan Beygi Bidgoli, SR., Saeidirad, M.H. and Kianmehr M.H. 2010. Determination of shear strength and power required for picking flowers. Journal of Agricultural Engineering Research Page 4. (In Persian)
11. Sohrabi, N., Rabbani, H. and Gholami, R. 2014. Determination of Shear Strength, Tensile Strength, Cutting Energy and picking petal and sepal of Damask rose flower. Scientific Journal of Agriculture, Crop Engineering Cover number 39. (In Persian)
12. Mohsenin, N.N. 1986. Physical properties of plant and animal material, New York Gordon & Breach Science Publishers.

www.SID.ir

Archive of SID

13.Cothren, J. 1999. Physiology of the Cotton Plant.Cotton: Origin, History, Technology, and Production. Smith, C. and Cothren, J.(edt).
14.Oosterhuis, D. and Jernstedt, J. 1999. Morphology and anatomy of cotton plant.Cotton: Origin, History, Technology and Production. Smith, C. and Cothren, J.(edt).

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir