

## بررسی استفاده از دستگاه ماشین دوخت برگ در کیفیت توتون بارلی

علی اکبر برزگر<sup>۱\*</sup>، سید رضا طباطبایی<sup>۲</sup>، سید جعفر هاشمی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری (\*Poya7603@gmail.com)

۲- دانشیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳- دانشیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

### چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی مقایسه روش سوزن‌زنی دستگاه ماشین دوخت با روش سوزن‌زنی سنتی، تعیین هزینه‌های سوزن‌زنی و جور و دسته‌بندی در روش سنتی و ماشین دوخت و بررسی میزان ضایعات ریزش برگ در روش سنتی و دستگاه ماشین دوخت در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با به کارگیری سه عامل طول نخ در ۴ سطح (۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ متر)، محل دوخت در دو سطح (دم برگ و بین دم برگ و پهنک برگ) و چین‌های مختلف برداشت در ۳ سطح (چین ۱، چین ۲ و چین ۳) با ۲۴ تیمار و در سه تکرار اجرا شد. برگ خریدهای مورد بررسی عبارت‌اند از زمان و هزینه‌های کارگری برای سوزن‌زنی و جور و دسته‌بندی، میزان ریزش برگ و میانگین قیمت توتون بودند. تجزیه واریانس نشان داد که زمان و هزینه‌های کارگری برای سوزن‌زنی و جور و دسته‌بندی تحت تأثیر اثر طول نخ و چین‌های مختلف برداشت قرار گرفته و اختلاف آن‌ها از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین مقایسه میانگین اثرات متقابل طول نخ در محل دوخت در چین نیز نشان داد که طول نخ ۳ متری و محل دوخت بین دم برگ و پهنک در چین سوم کمترین زمان و هزینه کارگری برای سوزن‌زنی به خود اختصاص داد. میانگین قیمت توتون در چین دوم نسبت به سایر چین‌ها بیشتر بود. در مقایسه روش سوزن‌زنی سنتی و ماشین دوخت نتایج نشان داد زمان سوزن‌زنی و هزینه کارگری روش سنتی حدود ۵ برابر ماشین دوخت می‌باشد. درصد ریزش برگ ماشین دوخت بیشتر از سنتی بود. میانگین قیمت توتون عمل‌آوری شده نیز در روش سنتی بیشتر از ماشین دوخت بود.

**کلمات کلیدی:** سوزن‌زنی توتون، پهنک برگ، ماشین دوخت، هزینه، چین برداشت می‌باشد.

نویسنده مسئول: Poya7603@gmail.com



## بررسی استفاده از دستگاه ماشین دوخت برگ در کیفیت توتون بارلی

### مقدمه و هدف

توتون گیاهی صنعتی و تدخینی، از تیره سیب‌زمینی آلوتراپلوئید (2n-28) می‌باشد که به صورت یک‌ساله کاشته می‌شود. توتون یک گیاه طول روز کوتاه می‌باشد، اما واریته‌های طول روز بلند و حتی واریته‌هایی که روز خنثی هستند، نیز وجود دارند (آهی فر، ۱۳۷۱). ساقه توتون علفی و ارتفاع آن معمولاً بین ۱ تا ۲ متر است. در انواع مختلف توتون قطر و ارتفاع ساقه متفاوت و رنگ آن از سبز تا مایل به زرد متغیر است (خدابنده، ۱۳۷۴).

این گیاه زراعی از مهم‌ترین محصولات تجاری در سطح جهان است. به طوری که طبق آخرین گزارش فائو، عملکرد توتون به‌طور متوسط در جهان به کیلوگرم در هکتار رسیده است. بنابراین می‌تواند نقش مهمی در اقتصاد کشاورزی کشورهای تولیدکننده داشته باشد. نواحی شمالی ایران به علت شرایط اقلیمی خاص از مناطق مستعد کشت توتون می‌باشد که در سال ۲۰۱۰ سطح زیر کشت آن به ۹۵۸۶ هکتار و میزان تولید برگ خشک آن به ۱۴۱۴۵ تن رسیده است (FAO 2010). کاشت، برداشت و عمل‌آوری توتون به دلایل عدیده‌ای از جمله کمبود کارگر و افزایش هزینه‌های کاشت همه ساله با مشکلاتی همراه است و به علت افزایش هزینه‌های تولید، توتون‌کاران اشتیاقی به کشت توتون نسبت به سایر محصولات نشان نداده و یا اشتیاق کمی نشان می‌دهند (کیا، ۱۳۷۰) یکی از مراحل توتون‌کاری که مستلزم کار زیادی بوده و هزینه بالایی را دارد، مرحله سوزن‌زنی است (محسن زاده، ۱۳۸۱). از آن‌جا که دستمزدها رو به افزایش است، لذا تنها با بالا بردن بهای خرید توتون نمی‌توان مسئله توتون‌کاری و مشکلات آن‌را برای زارعین حل نمود. زیرا که بالا رفتن نرخ محصولات دیگر و احتیاج به نیروی کارگری کمتر در آن‌ها نسبت به توتون، کشت آن‌را تحت الشعاع قرار داده است. بررسی‌های متعدد نشان می‌دهد که اگر دستمزد کارگری زارع (با اجرای کار به وسیله خود و خانواده‌اش) به حساب هزینه توتون‌کاری منظور گردد، با هر حساب ساده‌ای، کشت توتون در ساختار سنتی مقرون‌به‌صرفه نخواهد بود و افزایش قیمت توتون نمی‌تواند اثر بنیادی داشته باشد و به‌رحال در یک سقفی توقف خواهد داشت (پاکزاد، ۱۳۶۵). از جمله راه‌های کاهش هزینه، تغییر کشت از حالت سنتی موجود به نیمه مکانیزه و ایجاد کشت‌های وسیع و مکانیزه در واحدهای بزرگ می‌باشد. جهت اجرای کشت وسیع در واحدهای بزرگ، مشارکت دخانیات با واحدهای کشت و صنعت، تهیه زمین و امکانات از طرف شرکت و قرار دادن آن‌ها در اختیار توتون‌کاران و خرید توتون ضروری می‌باشد (حجتی، ۱۳۷۲). از طرفی استفاده از روش‌های نوین کشاورزی و شیوه‌هایی جدید جهت کاهش این هزینه‌ها بخصوص در مرحله برداشت، سوزن‌زنی و عمل‌آوری توتون می‌تواند هزینه‌های تولید (نیروی کارگری، تهیه گونی، کاست و غیره) را به نحو مطلوب کاهش داده و میزان صدمات مکانیکی طی مرحله برداشت برگ در مزرعه و زمان سوزن‌زنی را کاهش داده و در نتیجه موجب تمایل کشاورزان به کشت توتون و همچنین بهبود کیفیت آن شده که این مورد می‌تواند هم برای توتون‌کاران و هم شرکت دخانیات سودمند و اقتصادی باشد (Davis, 1999). لذا لازم است مطالعاتی در این خصوص صورت گیرد.

فیوضات و همکاران (۱۳۷۲) در بررسی میزان کارایی وسیله جدید سوزن‌زنی و نخ‌کشی و مقایسه آن با روش سوزن‌زنی سنتی به این نتیجه رسیدند که وسیله جدید سوزن‌زنی و نخ‌کشی توتون چه از نظر سرعت کار و چه از نظر کاهش زمان و کارگر مورد نیاز و در نتیجه کاهش هزینه توتون‌کاری برتری چشمگیری نسبت به روش سنتی نشان می‌دهد.



هاریزونو ۱ و یاسونیوا (۱۹۹۲) دستگاه برداشت اتوماتیک و خودکار برای توتون تیپ ویرجینا در ژاپن ابداع نمودند. تا قبل از این ماشین‌ها و ادوات بکار گرفته شده برای برداشت، قادر به کاهش نیروی کارگری و سختی نبودند چون برگ‌ها باید توسط کارگرها با دست چیده و در روی ماشین قرار داده می‌شد. ولی ماشین‌های برداشت اتوماتیک و خودکار که برای برداشت توتون ساخته شده بود به وسیله زنجیر پلاستیکی کار می‌کرد. ابعاد دستگاه فوق به طول ۲/۶ و عرض ۱/۷۵ و ارتفاع ۲/۱ متر و دارای وزن حدود ۱ تن می‌باشد. مکانیزم کارکرد دستگاه به صورتی است که دارای یک جفت زنجیر است که به دور دندانه‌های برش می‌چرخد. زنجیرهای دستگاه بالاتر از قسمت جلویی ماشین و پایین‌تر از قسمت پشتی قرار دارند. چرخش زنجیرها هماهنگ با سرعت حرکت ماشین می‌باشد. این زنجیرها در قسمت پایین بوته حرکت کرده و برگ‌های رسیده را برداشت و در سبد مخصوص می‌ریزد. از مزیت‌های این دستگاه این است که آسیب کمتری به برگ‌ها در موقع برداشت وارد می‌شود. عملکرد دستگاه ۰/۲ هکتار در ساعت است. برگ‌های برداشت شده به وسیله توری‌های پوشیده شده به داخل گرمخانه جهت عمل‌آوری منتقل می‌شوند.

لیلا چیر ۳ (۱۹۷۶) گزارش کرد که در سال ۱۹۷۴ تنها ۱۰ درصد از مزارع توتون با وسایل مکانیزه برداشت می‌شد و در سال ۱۹۷۵ این مقدار به ۳۰ درصد افزایش یافت. در سال ۱۹۷۴ فصل زراعی مرطوب بوده و در نتیجه ماشین‌های برداشت به استثنای خاک‌برگ بقیه برگ‌ها را به خوبی برداشت نمودند. خسارت وارده به برگ‌ها در این حالت ۱۰ درصد بیشتر از برداشت دستی بوده است. در سال ۱۹۷۵ فصل زراعی خشک بوده و در نتیجه برگ‌های روی بوته کوچک مانده و با سختی فراوان با ماشین برداشت شدند و پس از بررسی‌های فراوان به این نتیجه رسیدند که از نظر هزینه برداشت با ماشین تقریباً برابر با روش سنتی شد.

## ۲. مواد و روش‌ها

این بررسی جهت مقایسه زمان و هزینه‌های سوزن زنی دستی و ماشینی و برآورد میانگین قیمت توتون در دو روش سنتی و ماشینی در مزرعه مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش واقع در ۱۵ کیلومتری جاده بهشهر-گرگان اجرا شد. با توجه به هدف طرح، از یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۲۴ تیمار استفاده شد. این طرح به صورت ۲ آزمایش جداگانه، سوزن‌زنی سنتی و سوزن‌زنی با ماشین دوخت با به کارگیری سه عامل طول نخ در ۴ سطح شامل ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ متر، محل دوخت روی برگ دارای ۲ سطح محل دوخت دم برگ و بین دم برگ و پهنک، چین‌های مختلف برداشت برگ دارای ۳ سطح (زمان برداشت به ترتیب چین ۱، ۲ و ۳) با ۲۴ تیمار در سه تکرار به اجرا درآمد.

برای این منظور زمینی به مساحت ۲۰۰۰ متر جهت کشت بارلی در مرکز تحقیقات و آموزش توتون تیرتاش انتخاب و کلیه مراحل کاشت، داشت و برداشت طبق روال انجام شد و توتون‌ها پس از برداشت در چین‌های مختلف به دو روش سوزن‌زنی معمولی و با استفاده از ماشین دوخت، نخ‌کشی شده‌اند.

قبل از شروع به کار دستگاه ابتدا اندازه طول نخ‌ها روی نوار با متر اندازه‌گیری شد و نشانه‌هایی گذاشته شد تا کارگر بتواند برگ‌ها را دقیقاً در همان طولی از نوار که علامت‌گذاری شده ردیف کند (کنار هم گذارد) تا دوخته شود و بعد از دوخت کارگر بتواند نخ‌ها را طبق اندازه‌های مورد نظر برش نماید (با قیچی ببرد). با تنظیم یا ریگلاژ ورقه‌ای که در جنب نوار نقاله سمت چپ سوزن که اپراتور قرار دارد محل دوخت روی دمار برگ تعیین می‌شود. بعد از حمل برگ‌های توتون از مزرعه به سالن سوزن‌زنی،

ابتدا برگ‌ها توسط کارگر روی سینی چیده شد و بعد از روشن نمودن دستگاه توسط اپراتور برگ‌ها توسط دو نفر از روی سینی برداشته شده و روی نوار نقاله کنار یکدیگر مرتب گردیده و نوار آن را جهت به نخ کشیدن به زیر سوزن هدایت گشته و بعد از دوختن نخ، توسط کارگر در اندازه‌های مشخص شده (طول نخ) با قیچی بریده شده و توزین شده و جهت عمل‌آوری به انبار منتقل شد. صفات مورد مطالعه عبارت‌اند از: قیمت توتون، هزینه کارگری و میزان ریزش برگ می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از برنامه‌های کامپیوتری MSTATC و EXCEL2014 استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گرفت. شکل‌های مربوط توسط نرم‌افزار EXCEL 214 ترسیم گردید.

### ۳. نتایج و بحث

#### درصد برگ ریزش شده دستگاه ماشین دوخت

جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین اثرات متقابل طول نخ در محل دوخت و اثرات متقابل طول نخ در محل دوخت در چین در سطح ۵ درصد و بین اثر چین‌های مختلف برداشت و اثرات متقابل طول نخ در چین‌های مختلف برداشت در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد (جدول ۱). در بین چین‌های مختلف برداشت نیز چین اول و پابریک به دلیل این که این تیپ برگ‌های پابریک دارای بافت ضعیف‌تری نسبت به چین دوم و سوم دارند، در موقع دوختن در روی ماشین دوخت ریزش بیشتری را نیز دارا بودند. مقایسه میانگین تیمارهای اثرات طول نخ در چین نیز نشان داد که طول نخ ۲ متری در چین دوم و تیمار طول نخ ۳ متری در چین اول با میانگین ۱۷ درصد برگ ریزش شده، بیشترین میزان ضایعات را از نظر ریزش برگ دارا بود (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین بین طول نخ و چین نیز مبین این مطلب است که طول نخ ۳ متری در چین اول از میزان ریزش بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین بین تیمارهای محل دوخت و طول نخ و چین‌های مختلف برداشت نشان داد که تیمار طول نخ ۳ متری در محل دوخت دم برگ در چین اول بیشترین میزان ریزش را داشت. و از طرف دیگر تیمار طول نخ ۳ متری در محل دوخت بین دم برگ و پهنک در چین دوم با میانگین ۳/۶ درصد برگ ریزش شده کمترین میزان ریزش برگ را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

جدول (۱): تجزیه واریانس تأثیر طول نخ، محل دوخت و چین بر روی صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		زمان سوزن‌زنی	زمان جور و دسته‌بندی	هزینه کارگری سوزن‌زنی	هزینه کارگری جور و دسته‌بندی	درصد ریزش برگ
تکرار	۲	۶۰۹۵۳	۱۰۶۵۲۸۳	۲۰۱۳	۳۳۳۳	۷۰۳
طول نخ	۳	۵۱۷*	۷۷۱۵۱۹۳	۱۶۰*	۳۳۷۲۳**	۱۱
محل دوخت	۱	۰۶۰	۶۷۸۳۷۳	۰۰۱۵	۲۰۸۶*	۲۹
طول نخ × محل دوخت	۳	۹۰۹	۲۸۳۹۳۱۳	۳	۸۴۵۵**	۷۰*
چین	۲	۲۲۳**	۵۱۵۵۵۱۳	۶۰۹**	۱۵۸۷*	۱۰۹**
طول نخ × چین	۶	۳۷۵*	۳۳۶۰۷۳	۱۱۵**	۷۲۲۶۹**	۱۹۲**
محل دوخت × چین	۲	۱۵۱**	۴۵۲۳۰	۷۷**	۱۴۰۵۱*	۳۷
طول نخ × محل دوخت × چین	۶	۹*	۵۷۴۹۰۹۵	۲۰۸*	۱۷۰۸۲**	۵۸*
ضرب تغییرات		۱۳	۱۱	۱۳	۱۱	۱۰

ns, \*\* و \* به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار بودن در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول (۲): مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر اثر متقابل محل دوخت در چین در ماشین دوخت بارلی

صفات				
ریزش برگ (در صد)	هزینه کارگری جور و دسته‌بندی (ریال بر کیلوگرم)	زمان جور و دسته‌بندی (ثانیه بر کیلوگرم)	محل دوخت	طول نخ (متر)
۱۱/۸ <sup>ab</sup>	۵۹۳۰ <sup>cd</sup>	۱۰۶۸ <sup>cd</sup>	دم برگ	
۱۰ <sup>abc</sup>	۶۵۳۰ <sup>bc</sup>	۱۱۷۶ <sup>bc</sup>	بین دم برگ و پهنک	۱/۵
۸/۵ <sup>bc</sup>	۴۴۷۰ <sup>e</sup>	۸۰۶ <sup>e</sup>	دم برگ	
۱۰/۶ <sup>abc</sup>	۳۵۸۰ <sup>f</sup>	۶۴۵ <sup>f</sup>	بین دم برگ و پهنک	۲
۸/۵ <sup>bc</sup>	۵۸۶۰ <sup>cd</sup>	۱۰۵۷ <sup>cd</sup>	دم برگ	
۹/۷ <sup>abc</sup>	۶۸۴۰ <sup>ab</sup>	۱۲۳۳ <sup>ab</sup>	بین دم برگ و پهنک	۲/۵
۱۳ <sup>a</sup>	۷۴۱۰ <sup>a</sup>	۱۳۳۵ <sup>a</sup>	دم برگ	
۶/۴ <sup>c</sup>	۵۳۶۰ <sup>d</sup>	۹۶۶ <sup>d</sup>	بین دم برگ و پهنک	۳

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح یک در صد

جدول (۳): مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر اثر متقابل طول نخ در چین در دستگاه ماشین دوخت بارلی

صفات							
میانگین قیمت (ریال)	ریزش برگ (درصد)	هزینه کارگری جور و دسته‌بندی (ریال بر کیلوگرم)	هزینه کارگری سوزن‌زنی (ریال بر کیلوگرم)	زمان جور و دسته‌بندی (ثانیه بر کیلوگرم)	زمان سوزن‌زنی (ثانیه بر کیلوگرم)	چین	طول نخ
۲۳۹۱۲ <sup>e</sup>	۱۶/۳ <sup>ab</sup>	۸۷۸۰ <sup>b</sup>	۱۱۹ <sup>a</sup>	۱۵۸۳ <sup>b</sup>	۲۱/۵ <sup>a</sup>	۱	
۳۸۹۶۹ <sup>a</sup>	۹ <sup>bc</sup>	۵۲۱۰ <sup>e</sup>	۸۵ <sup>bc</sup>	۹۳۹ <sup>e</sup>	۱۵/۲ <sup>bc</sup>	۲	۱/۵
۳۲۹۶۱ <sup>abc</sup>	۷/۵ <sup>c</sup>	۴۶۹۰ <sup>ef</sup>	۷۳ <sup>c</sup>	۸۴۵ <sup>ef</sup>	۱۳/۱ <sup>c</sup>	۳	
۲۸۰۳۸ <sup>cde</sup>	۵/۳ <sup>c</sup>	۳۰۲۰ <sup>g</sup>	۷۱ <sup>c</sup>	۵۴۵ <sup>g</sup>	۱۲/۹ <sup>c</sup>	۱	
۳۶۲۳۴ <sup>ab</sup>	۱۷/۵ <sup>a</sup>	۷۰۸۰ <sup>d</sup>	۷۳ <sup>c</sup>	۱۲۷۶ <sup>d</sup>	۱۳/۲ <sup>c</sup>	۲	
۳۴۲۱۹ <sup>ab</sup>	۶ <sup>c</sup>	۱۹۸۰ <sup>h</sup>	۷۲ <sup>c</sup>	۳۵۷ <sup>h</sup>	۱۳ <sup>c</sup>	۳	۲
۲۶۴۸۳ <sup>de</sup>	۸/۳ <sup>c</sup>	۳۶۸۰ <sup>fg</sup>	۷۷ <sup>bc</sup>	۶۶۴ <sup>fg</sup>	۱۴ <sup>bc</sup>	۱	
۳۵۶۸۶ <sup>ab</sup>	۷/۶ <sup>c</sup>	۴۰۲۰ <sup>fg</sup>	۷۸ <sup>bc</sup>	۷۲۴ <sup>fg</sup>	۱۴ <sup>bc</sup>	۲	
۳۱۱۹۳ <sup>bcd</sup>	۱۱/۵ <sup>abc</sup>	۱۱۳۶۰ <sup>a</sup>	۹۴ <sup>b</sup>	۲۰۴۸ <sup>a</sup>	۱۷ <sup>b</sup>	۳	۲/۵
۲۷۶۸۲ <sup>cde</sup>	۱۷ <sup>a</sup>	۵۱۶۰ <sup>bc</sup>	۷۷ <sup>bc</sup>	۱۴۷۱ <sup>bc</sup>	۱۳/۹ <sup>bc</sup>	۱	
۳۵۱۳۱ <sup>ab</sup>	۶/۸ <sup>c</sup>	۷۲۱۰ <sup>cd</sup>	۷۱ <sup>c</sup>	۱۳۰۰ <sup>cd</sup>	۱۲/۸ <sup>c</sup>	۲	
۳۸۷۴۲ <sup>a</sup>	۵/۳ <sup>c</sup>	۳۷۸۰ <sup>fg</sup>	۷۲ <sup>c</sup>	۶۸۱ <sup>fg</sup>	۱۲/۹ <sup>c</sup>	۳	۳

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح یک در صد



جدول (۴): مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در طول نخ و محل‌های دوخت در چین‌های مختلف برداشت در دستگاه ماشین دوخت

صفات						
طول نخ	محل دوخت	چین	زمان سوزن‌زنی (ثانیه بر کیلوگرم)	زمان جور و دسته‌بندی (ثانیه بر کیلوگرم)	هزینه سوزن‌زنی (ریال بر کیلوگرم)	هزینه جور و دسته‌بندی (ریال بر کیلوگرم)
۱/۵	دم برگ	۱	۲۲/۵ <sup>a</sup>	۱۳۰/۲ <sup>cd</sup>	۱۲۵ <sup>a</sup>	۷۲۲۰ <sup>cd</sup>
		۲	۱۵/۴ <sup>cde</sup>	۱۰۷۹ <sup>def</sup>	۸۵ <sup>cde</sup>	۵۹۸۰ <sup>def</sup>
		۳	۱۴ <sup>cde</sup>	۸۲۴ <sup>efghi</sup>	۷۸ <sup>cde</sup>	۴۵۷۰ <sup>efghi</sup>
۲	بین دم برگ و پهنک	۱	۲۰/۶ <sup>ab</sup>	۱۸۶۴ <sup>b</sup>	۱۱۴ <sup>ab</sup>	۱۰۳۴۰ <sup>b</sup>
		۲	۱۵/۱ <sup>cde</sup>	۸۰۰ <sup>efghij</sup>	۸۴ <sup>cde</sup>	۴۴۴۰ <sup>efghij</sup>
		۳	۱۲/۳ <sup>de</sup>	۸۶۵ <sup>efgh</sup>	۶۸ <sup>de</sup>	۸۴۰۰ <sup>efgh</sup>
۲	دم برگ	۱	۱۱/۷ <sup>de</sup>	۵۶۶ <sup>ijkl</sup>	۶۵ <sup>de</sup>	۳۱۴۰ <sup>ijkl</sup>
		۲	۱۴/۴ <sup>cde</sup>	۱۵۴۷ <sup>c</sup>	۸۰ <sup>cde</sup>	۸۵۸۰ <sup>c</sup>
		۳	۱۲/۲ <sup>de</sup>	۳۰۶ <sup>a</sup>	۶۸ <sup>de</sup>	۱۷۰۰ <sup>a</sup>
۲	بین دم برگ و پهنک	۱	۱۴ <sup>cde</sup>	۵۲۳ <sup>ijkl</sup>	۷۷ <sup>cde</sup>	۲۹۰۰ <sup>ijkl</sup>
		۲	۱۱/۹ <sup>de</sup>	۱۰۰۶ <sup>efg</sup>	۶۶ <sup>de</sup>	۵۵۸۰ <sup>efg</sup>
		۳	۱۳/۷ <sup>cde</sup>	۴۰۸ <sup>kl</sup>	۷۶ <sup>cde</sup>	۲۲۶۰ <sup>kl</sup>
۲/۵	دم برگ	۱	۱۱/۲ <sup>e</sup>	۵۲۵ <sup>ijkl</sup>	۶۲ <sup>e</sup>	۲۹۱۰ <sup>ijkl</sup>
		۲	۱۴/۵ <sup>cde</sup>	۵۵۱ <sup>ijkl</sup>	۸۱ <sup>cde</sup>	۳۰۶۰ <sup>ijkl</sup>
		۳	۱۶ <sup>cde</sup>	۲۰۹۶ <sup>ab</sup>	۸۹ <sup>cde</sup>	۱۱۶۳۰ <sup>ab</sup>
۲	بین دم برگ و پهنک	۱	۱۶/۷ <sup>bcd</sup>	۸۰۲ <sup>efghij</sup>	۹۲ <sup>bcd</sup>	۴۴۵۰ <sup>efghij</sup>
		۲	۱۳/۶ <sup>cde</sup>	۸۹۷ <sup>efgh</sup>	۷۵ <sup>cde</sup>	۴۹۸۰ <sup>efgh</sup>
		۳	۱۸ <sup>bc</sup>	۲۰۰۰ <sup>ab</sup>	۱۰۰ <sup>bc</sup>	۱۱۱۰۰ <sup>ab</sup>
۳	دم برگ	۱	۱۱/۹ <sup>de</sup>	۲۱۷۷ <sup>a</sup>	۶۶ <sup>de</sup>	۱۲۰۸۰ <sup>a</sup>
		۲	۱۳/۸ <sup>cde</sup>	۱۱۶۴ <sup>de</sup>	۷۷ <sup>cde</sup>	۶۴۶۰ <sup>de</sup>
		۳	۱۴/۹ <sup>cde</sup>	۶۶۵ <sup>hijk</sup>	۸۲ <sup>cde</sup>	۳۶۹۰ <sup>hijk</sup>
۳	بین دم برگ و پهنک	۱	۱۶ <sup>cde</sup>	۷۶۵ <sup>ghij</sup>	۸۹ <sup>cde</sup>	۴۲۴۰ <sup>ghij</sup>
		۲	۱۱/۸ <sup>de</sup>	۱۴۳۷ <sup>c</sup>	۶۵ <sup>de</sup>	۷۹۷۰ <sup>c</sup>
		۳	۱۱ <sup>e</sup>	۶۹۷ <sup>hij</sup>	۶۱ <sup>e</sup>	۳۸۷۰ <sup>hij</sup>

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

میانگین مربعات		درجه آزادی		منابع تغییرات	
زمان سوزن- زنی	زمان جور و دسته‌بندی	هزینه کارگری سوزن‌زنی	هزینه کارگری جور و دسته‌بندی	درصد ریزش برگ	میانگین قیمت توتون
۲۰ <sup>ns</sup>	۲۰/۳ <sup>ns</sup>	۶/۴ <sup>ns</sup>	۸۰۳۴ <sup>ns</sup>	۹۶*	۱۲۲۳۲۸۶۱ <sup>ns</sup>
۶۷۱۰۶**	۶۷۱۰۶**	۲۰۶۹۸**	۱۶۴۶۸۰**	۳۳۸**	۸۹۹۷۲۱۶۹**
۲۱۳ <sup>ns</sup>	۲۱۳ <sup>ns</sup>	۶۶/۳ <sup>ns</sup>	۸۴۵۸۳**	۲۷ <sup>ns</sup>	۱۱۵۲۴۵۳۰ <sup>ns</sup>
۵۲ <sup>ns</sup>	۵۲ <sup>ns</sup>	۱۶/۲ <sup>ns</sup>	۲۰۶۴۸۸**	۲۲ <sup>ns</sup>	۳۰۸۵۹۷۴ <sup>ns</sup>
۲۳۶ <sup>ns</sup>	۲۳۶ <sup>ns</sup>	۷۲/۵ <sup>ns</sup>	۸۶۹۲۴۸**	۷۱ <sup>ns</sup>	۹۸۱۲۵۵۹۹۷**
۲۵۸ <sup>ns</sup>	۲۵۸ <sup>ns</sup>	۷۹ <sup>ns</sup>	۵۰۱۳۶۴**	۵۰ <sup>ns</sup>	۱۰۵۴۰۶۶۰ <sup>ns</sup>
۶۹۶**	۶۹۶**	۲۱۴**	۴۷۴۵۶۶**	۵۹*	۲۲۵۷۲۶۶۶۴*
۵۷۱**	۵۷۱**	۱۷۶**	۲۸۳۶۷۵**	۵۱ <sup>ns</sup>	۳۱۴۶۱۲۴۲**
ضریب تغییرات					
۲۰	۲۰	۲۰	۱۱	۲۰	۹

جدول (۵): تجزیه واریانس تأثیر روش سوزن‌زنی، طول نخ و چین برداشت بر صفات مورد بررسی

### میانگین قیمت توتون برای دستگاه ماشین دوخت

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین تیمارهای طول‌های مختلف نخ و محل دوخت و اثرات متقابل بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۱). نتایج نشان داد که میانگین قیمت توتون بیشتر تحت تأثیر شرایط عمل‌آوری در انبار و طرز قرار گرفتن برگ در روی نخ و تراکم برگ در نخ در هنگام دوختن در دستگاه قرار دارد. اما در بین چین‌های مختلف برداشت در سطح احتمال یک درصد، میانگین قیمت دارای اختلاف معنی‌دار بود. به طوری که توتون‌های چین‌های دوم و سوم بیشترین و توتون‌های چین اول کمترین قیمت را به خود اختصاص دادند. که این مطلب کاملاً منطقی و در بین همه واریته‌های توتون تقریباً مشاهده می‌شود. توتون‌های چین اول دارای بافت ضعیف‌تری نسبت به سایر چین‌ها بوده و اکثراً برگ‌هایی هستند که دارای صدمات مکانیکی می‌باشند. این برگ‌ها پس از عمل‌آوری نیز ضعیف بوده و از قیمت و کیفیت پایین‌تری برخوردار هستند.

### هزینه‌های سوزن‌زنی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که هزینه سوزن‌زنی تحت تأثیر روش سوزن‌زنی سنتی و مکانیزه قرار دارد و اختلاف آن‌ها از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار است. همچنین بین اثرات متقابل طول نخ در چین و اثرات روش در طول نخ در چین نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۵). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که هزینه محاسبه شده در روش سوزن‌زنی دستی ۵ برابر هزینه محاسبه شده برای روش سوزن‌زنی مکانیزه می‌باشد. این عدد برای روش سنتی ۴۱۰۰ ریال و برای روش مکانیزه ۸۰۰ ریال برای هر کیلوگرم توتون به دست آمد که نشان دهنده برتری روش سوزن‌زنی مکانیزه نسبت به روش سنتی می‌باشد. مقایسه

میانگین اثرات متقابل روش در طول نخ در چین نیز بیانگر این است که در کلیه تیمارهایی که با روش مکانیزه و با ماشین دوخت عملیات سوزن‌زنی انجام شده هزینه‌ای محاسبه شده نسبت به روش سنتی کاهش یافته است.

### هزینه جور و دسته‌بندی در دو روش سنتی و ماشین دوخت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین دو روش سنتی و ماشین دوخت، طول‌های مختلف نخ، چین‌های مختلف برداشت و اثرات متقابل آن‌ها برای هزینه محاسبه شده جهت جور و دسته‌بندی اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۵). مقایسه میانگین نشان داد که چون توتون‌های عمل‌آوری شده در روش سنتی در هنگام سوزن‌زنی با فاصله مناسب در روی نخ قرار گرفتند و یکنواختی آن‌ها نیز نسبت به روش مکانیزه بیشتر بوده در نتیجه زمان برای جور و دسته‌بندی آن‌ها نسبت به روش مکانیزه کمتر بوده و در نهایت هزینه تمام شده برای جور و دسته‌بندی در روش سنتی نسبت به روش مکانیزه کاهش یافته است به طوری که هزینه محاسبه شده برای روش سنتی ۴۹۷۰ ریال و در روش مکانیزه ۵۹۲۰ ریال برای هر کیلوگرم توتون عمل‌آوری شده به دست آمد. در بین چین‌های مختلف برداشت نیز چین سوم به علت یکنواخت بودن توتون‌های آن‌ها پس از فرایند عمل‌آوری زمان کمتری برای جور و دسته‌بندی مورد نیاز بوده و در نتیجه هزینه کارگری آن نیز کاهش می‌یابد.

### ریزش برگ

تجزیه واریانس نشان داد که بین دو روش سنتی و ماشین دوخت در سطح ۱ درصد و بین اثرات متقابل طول نخ در چین در سطح ۵ درصد از نظر میزان ریزش برگ تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۵). روش ماشین دوخت با میانگین ۱۰/۵ درصد دارای ریزش بیشتری بوده است.

### میانگین قیمت توتون

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین دو روش سوزن‌زنی با دست و ماشین دوخت در سطح یک درصد اختلاف آماری وجود دارد به طوری که روش سوزن‌زنی با دست با میانگین قیمت ۳۵۰۰۰ ریال نسبت به روش ماشین دوخت برتری دارد. علت این است که در روش سوزن‌زنی با دست و توسط کارگر فواصل بین برگ‌ها در روی ردیف رعایت شده و برگ‌ها به صورت پشت‌به‌پشت در روی نخ قرار می‌گیرند که این امر در فرآیند عمل‌آوری در انبار به علت سهولت عبور هوا از میان برگ‌ها در کیفیت برگ‌های عمل‌آوری شده تأثیر مهمی دارد. درحالی‌که به نظر می‌رسد که این امر در دستگاه ماشین دوخت جهت تولید محصول با کیفیت مطلوب کمتر دیده می‌شود که جا دارد بر روی این امر بیشتر بررسی شود.

### تعیین بهترین روش سوزن‌زنی با دستگاه ماشین دوخت

با توجه به اینکه هدف اصلی از این پژوهش تأثیر روش‌های مختلف سوزن‌زنی با دستگاه ماشین دوخت بر روی خصوصیات کیفی توتون بارلی می‌باشد، نتایج نهایی نشان می‌دهد که طول نخ ۲ متری در محل دوخت دم برگ در چین سوم کمترین زمان و کمترین هزینه ریالی را جهت جور و دسته‌بندی توتون‌های عمل‌آوری شده را داشته به نظر می‌رسد که تیمار مناسبی جهت افزایش کارایی ماشین دوخت می‌باشد (جدول ۴). با توجه به اینکه صفت ریزش برگ‌ها از روی نخ در حین کار با دستگاه به‌عنوان یک فاکتور منفی در نظر گرفته می‌شود که باعث افت عملکرد کمی توتون‌های استحصالی می‌شود نتایج این پژوهش نشان داد که طول نخ برای استفاده از دستگاه ماشین دوخت به‌عنوان یک عامل محدود کننده نبوده و میزان ریزش برگ‌ها از روی نخ بیشتر تحت



تأثیر چین‌های مختلف برگ که دارای خصوصیات ظاهری (کوچک و بزرگ بودن) و چینی‌های مختلف می‌باشد ارتباط دارد. با توجه به اینکه انبارهای عمل‌آوری کشاورزان به صورت سنتی بوده و دارای ابعاد مختلف از نظر زول و عرض و ارتفاع می‌باشد. بنابراین جهت استفاده از دستگاه ماشین دوخت نیاز به تأسیس انبارهای جدید نمی‌باشد و می‌تواند طول نخ مورد استفاده در دستگاه را بر حسب ابعاد انبارهای خود تعویض نمایند.

### نتیجه‌گیری

یکی از مراحل در زراعت توتون که مستلزم کار زیادی بوده و هزینه زیادی را هم به توتون‌کار تحمیل می‌کند سوزن‌زنی است. نتایج حاصل از این بررسی نشان دهنده برتری دستگاه جدید ماشین دوخت یا سوزن‌زنی بارلی نسبت به روش سنتی یا سوزن‌زنی دستی می‌باشد. استفاده از این دستگاه تا حد زیادی هزینه تولید کشاورز یا هزینه مربوط به مرحله سوزن‌زنی را کاهش می‌دهد. به طوری که در این بررسی مشخص شد زمان مورد نیاز برای سوزن‌زنی و هزینه کارگری با دست حدود ۵ برابر روش مکانیزه محاسبه شد. اما این دستگاه دارای معایبی نیز می‌باشد از جمله این که درصد ریزش برگ‌ها در مقایسه با روش سنتی بیشتر بود. میانگین قیمت توتون عمل‌آوری شده با استفاده از ماشین دوخت از روش سنتی کمتر بود. باید توجه داشت که این دستگاه برای سال اول است که مورد آزمایش و بررسی قرار می‌گیرد و دارای ایرادات و اشکالاتی می‌باشد که با تغییر در روش دوخت برگ و همچنین تعیین تعداد برگ مناسب در هر نخ نیز این ایرادات در حال رفع شدن می‌باشد. در مورد بررسی‌هایی که منحصراً در روی دستگاه ماشین دوخت انجام شد طول نخ ۲ متری کمترین زمان سوزن‌زنی و هزینه کارگری جهت سوزن‌زنی را داشته است. فاصله دوخت بین دم برگ و پهنک نیز کمترین ریزش برگ را دارا بوده است.

### منابع:

- ۱- خداپنده، ن. ۱۳۷۴. زراعت نباتات صنعتی. انتشارات مرکز نشر سپهر. صفحات ۳۸۸-۴۵۰
- ۲- آهی فر، ح. ۱۳۷۱. گیاه‌شناسی و زراعت توتون. شرکت دخانیات ایران، انستیتو تحقیقات توتون تیرتاش. ۵۵ صفحه.
- ۳- الماسی، م. و کیانی، ش. ۱۳۸۰. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات حضرت معصومه. ص ۲۴۸.
- ۴- حاجتی، م. ۱۳۷۲. بررسی میزان کارایی دستگاه جدید سوزن‌زنی و نخ‌کشی توتون با سما و ویرجینیا و مقایسه آن با سوزن‌زنی سنتی با اهداف مقایسه اقتصادی (تقلیل ساعت سوزن‌زنی و نخ‌کشی). کارنامه پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش. ص ۱۸۰-۱۷۳.
- ۵- فیوضات، س. ۱۳۷۲. در بررسی میزان کارایی وسیله جدید سوزن‌زنی و نخ‌کشی و مقایسه آن با روش سوزن‌زنی سنتی. کارنامه پژوهشی رشت. ص ۷۸-۷۵.
- ۶- کیا، ن. ۱۳۷۰. تکنولوژی توتون. انستیتو تحقیقات توتون تیرتاش. ص ۴۰.
- ۷- محسن زاده، ر. ۱۳۸۱. تکنولوژی توتون، برداشت و عمل‌آوری توتون. انستیتو تحقیقات توتون تیرتاش. ص ۶۸.
- 8- Anon.F.A.O.2010.production.year book.
- 9- Davis, D. L.and Nielson, M. T. 1999.Tobacco,production chemistry and technology.
- 10- Haruzono, T. and Yasuniwa, S.1992.Compact automatic harvester for flue-cured tobacco. Bul. Spéc. Coreata, 1992, Congrès Jerez de la Frontera, p. 68, abstr.AP22., ISSN.0525.



11- Lelacheur, K.E.1976.Mechanical tobacco harvesting in Prince Edward  
Island.Lighter/Briquet, 1976, 46-2, p. 16-7., ISSN.0024-340X