تعیین بهینه سرعت دورانی پروانه مکنده دروگر آستافت در برداشت مکانیزه محصول نیشکر (۲۷۹)

حیدر محمدقاسم نژادملکی[۱] ، مرتضی الماسی[۲]

چکیده

در بخش صنعتی نیشکر اغلب به علت وجود مواد اضافی همچون سرنی، پوشال، نی های نارس، خاکستر و خاک در محصول تحویلی به کارخانه میزان زیادی از ساکارز از دست می رود و لازم است نیشکر تحویلی به کارخانه عاری از مواد اضافی و پوشال باشد. از طرفی بیشتر ضایعات نیشکر درو شده در خلال عملیات تمیز کردن نی پدید می آید و میزان افت و ضایعات نی با نحوه عملکرد پروانه مکنده بستگی دارد. بنابراین بایستی سرعت دورانی پروانه مکنده طوری تنظیم شود که علاوه بر کاهش مواد اضافی و پوشال باعث افزایش تلفات نی نشود. این تحقیق در مزارع کشت و صنعت امیرکبیر انجام گردید. در این مطالعه از طرح بلوک ها کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار استفاده گردید. تیمارها شامل ۵ وضعیت پروانه مکنده دروگر آستافت مدل ۷۰۰۰ یعنی حالت خاموش پروانه، سرعت دورانی ۹۰۰، ۱۱۰۰، ۱۳۰۰، ۱۵۰۰ دور در دقیقه و اندازه گیری ها شامل فاکتورهایی از قبیل میزان تلفات نی، مقدار مواد خارجی همراه با نی، درصد آسیب دیدگی قلمه های نی بوده است. نتایج نشان داد در برداشت نی سوخته با افزایش سرعت پروانه از مرز ۱۱۰۰ دور در دقیقه میزان تلفات نی بطور معنی دار افزایش پیدا کرده است. همچنین با کاهش سرعت دورانی از مرز ۱۱۰۰ دور در دقیقه میزان مواد اضافی و پوشال محصول برداشته شده بطور معنی دار افزایش پیدا کرده است. به طور کلی از نتایج چنین استنتاج می شود به منظور کاهش میزان ضایعات، کسب بهره وری در برداشت مکانیزه نی سوخته، بهترین سرعت بـ ای پروانه مکنده ۱۱۰۰ دور در دقیقه است.

کلید واژه: سرعت، پروانه مکنده، برداشت نیشکر، تلفات، دروگر

۱- عضو هیات علمی گروه مهندسی ماشینهای کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، پست الکترونیک: heydar_mg@yahoo.com
۲- استاد گروه مکانیزاسیون دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه

در بخش صنعتی نیشکر اغلب به علت وجود مواد اضافی همچون پوشال، نی های نارس، خاکستر و خاک، میزان زیـ دی از افت ساکارز را درکارخانه ایجاد می نماید. بالا بودن درصد خاشاک و مواد اضافی در محصول تحویلی به کارخانـه محـدودیتهای در داخل کارخانه ایجاد می نماید که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

الف- کاهش بازده ظرفیتی دستگاهها بعلت مصرف نیروی اضافی برای خرد و جدا کردن مواد اضافی

ب- افت مقدار زیادی از شیره نیشکر به همراه مواد اضافی در مراحل مختلف آسیاب و تصفیه شربت

ج- مسدود کردن بخشهای مختلف دستگاهها و ایجاد مشکلات فنی در داخل کارخانه (۳).

نتایج همه سیستمهای برداشت نیشکر (مکانیزه، نیمه مکانیزه، سنتی) نشان می دهد که در هیچیک از این سیستمها نسبت به مسئله جدا و حذف مواد اضافی ساقه های نیشکر توجه کافی نشده است. فرآیند تمیزش به روشهای مختلفی صورت می گیـرد کـه عبارتند از: ۱- دستی، ۲- مکانیکی، ۳- توسط جریان مایع، ۴- توسط وسایل بیومکانیکی، ۵- سوزاندن. کیفیت تمیز هـر روش بـه تکنولوژی و عملکرد فنی آن در جدا و حذف مواد اضافی بستگی دارد. سیستم های تمیز کننـده دروگرهـای نیـشکر اغلـب از نـوع مکانیکی یا نیوماتیکی و یا ترکیبی از هر دو تای اینها است. درحال حاضر استفاده از جریان هوا برای جدا و حذف مواد اضافی ساقه های نیشکر بویژه در مقایسه با روشهای مکانیکی مورد توجه عموم است. این روش ممکن است با سیستم های تکنیکـی مختلفـی در انواع ماشین ها مورد استفاده قرار بگیرد (۴).

اصولا بعد از مرحله قطعه قطعه شدن ساقه های نیشکر قلمه های نی به همراه مواد اضافی در معرض جریان هـوا قـرار مـی گیرد. در این مرحله در اثر فعل و انفعالات آیرودینامیکی ناشی از نیروی فشاری یا خلائی جریان هوا، اجزاء مختلف ترکیـب (نـی و مواد اضافی) از یکدیگر تفکیک می شوند. چرا که در اثر برخورد نیروهای دینامکی ، جهت حرکت اجزاء مختلف ترکیب (نی و مواد اضافی) بعلت داشتن وزن و ابعاد مختلف تغییر می کند. بنابراین در تعیین قابلیت تمیز کن های نیومـاتیکی لازم اسـت خـصوصیات آیرودینامیکی اجزاء مختلف ترکیب، کلاس بندی شده و رفتار این اجزاء در سرعت جریانهای مختلف نسبت به طرح اطاقـک تمیـز کننده بررسی و مشخص گردد (۴). دو نوع سیستم تمیز کننده نیوماتیکی که غالبا در دروگرهای نیشکر مورد استفاده قرار گرفته اند، عبارتند از: الف- سیستم تمیز کننده خلائی (مکنده)، ب- سیستم تمیز کننده فشاری دمنده.

بررسی منابع

جورج ابرو سیل (۱۹۷۴) مطالعاتی را روی سیستم های تمیز کننده نیوماتیکی خلائی انجام داد. در این تحقیق برای تـشخیص کیفیت جداسازی قابلیت تمیز کنندگی پروانه های مکنده نسبت به تغییرات سرعت تغذیه و سرعت جریان هوا از سه پارامتر استفاده کرد. این پارامترهای شامل: راند مان جداسازی، درصد اختلافات، درصد مواد اضافی بعـد از فرآینـد تمیـزش بـود. نتـایج مطالعـات تئوریک جورج ابرو سیل نشان داد که سیستم های نیوماتیکی را میتوان در مزارع با ۲۸ درصد مواد اضافی و با سرعت تغذیه بالای ۲۴kg/s بکار برد. در این شرایط میزان افت نی در حدود ۱ درصد و راند مان جداسازی بین ۷۵ تا ۸۰ درصد است. همچنین ریج و

دیک (۱۹۸۹) مشاهده کردند که ضایعات برداشت نیشکر در خلال فرآیند برداشت با نحوه عملکرد پروانه مکنده ارتباط مستقیم دارد. میزان این ضایعات اغلب در برداشت سبز نیشکر بیشتر از زمانی است که آنرا به صورت سوخته از مزرعه درو می کند. دروگرهای برنده مجهز به پروانه های مکنده قابل تنظیم می توانند میزان ضایعات را به نحو چشمگیری کاهش دهند. دیک و هلتون (۱۹۹۵) اظهار داشتند زمانیکه سرعت جریان هوا دمنده در شرایط ایده آل تنظیم شده بود میزان تلفات نی به۱۱ درصد رسیده است. اما با کاهش نصف سرعت جریان هوا و رساندن آن به ۲۰ متر بر ثانیه میزان تلفات نی به حدود ۴ درصد کاهش یافته است. ریج (۱۹۹۳) نشان دادند که در برداشت نی سبز با کم کردن دور پروانه مکنده می توان ضایعات را کاهش داد. همچنین با کاهش جریان هوا در برداشت نی سوخته میزان مواد اضافی افزایش معنی داری نداشته است ولی در برداشت نی سبز به میزان ۰,۸ درصد افزایش داشته است. ریج و دیک (۱۹۹۸) گزارش کردند که در سرعت استاندارد پروانه مکنده ۱۴۰۰ دور در دقیقه، میزان افت نی در انواع واریته ها بسیار متفاوت می باشد و به ضخامت پوسته نیشکر، قطر، میزان درصد پوشال و خاصیت خوابیدگی هر واریته بستگی دارد. دیک و هیلتون (۱۹۹۵) نشان داد که با افزایش سرعت پروانه مکنده از ۹۵۰ به ۱۳۵۰ دور در دقیقه میزان تلفات نی در برداشت نی سبز بطور معنی دار افزایش یافته است درصورتیکه درصد مواد اضافی بین این دو سرعت پروانه تفاوت جزئی پیدا کرده است. گزارشات یونو و ایزومی(۱۹۹۳) و (۱۹۸۶) نشان میدهد که درصد قلمه های سالم برای انواع مختلف ماشینهای دروگر دربرداشت نی سوخته و نی سبز کمتر از ۳۰ درصد است، همچنین درصد آسیب دیدگی قلمه ها در نی سبز بیشتر از نی سوخته است. با توجه به اهمیت مراتب فوق، مطالعه و تعیین بهینه سرعت دورانی پروانه مکنده دروگر ها در واحدهای مکانیزه نیشکر خوزستان جهت رسیدن به یک برداشت مکانیزه مطلوب، الزامی بنظر می رسد.

مواد و روش ها

این تحقیق در مزارع کشت و صنعت امیرکبیر با نوع واریته CP ۴۸-۱۰۳ که تحت شرایط زراعی مرسوم و با بافت خاک سیلت- رسی و با فاصله جوی و پشته های ۱۸۳ سانتیمتری کشت شده بوده اند، اجرا شد. در این مطالعه برای تعیین اثر سرعت پروانه مکنده دروگر استاف مدل ۷۰۰۰ روی میزان تلفات نی، درصد مواد زائد و میزان آسیب دیدگی نی ها از طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار استفاده گردید. تیمارها شامل حالت خاموش پروانه مکنده دروگر استاف و سرعت پروانه های ۹۰۰،۱۱۰۰،۱۳۰۰و ۱۵۰۰ دور در دقیقه است. آزمونها به دو صورت آزمون ایستایی و آزمون مزرعه ای انجام گردید.

در روش آزمون ایستایی، ساقه های بریده شده نیشکر بوسیله دست در گلوگاه تغذیه دروگر ایستاده خورانده شد. وزن ساقه ها و اجزاء تشکیل دهنده آن شامل نی و مواد اضافی به ترتیب قبل و بعد از آزمون به دقت توزین گردید. همچنین درصد وزنی نی و مواد اضافی از روی اندازه گیری ۵۰ نمونه نی کاملا مشابه، قبل از انجام آزمایشات تخمین زده شده در هر تکرار حدود ۳۵۰ کیلوگرم نی استفاده گردید. برای تشخیص کیفیت جداسازی در آزمون ایستایی از دو شاخص اصلی زیر استفاده گردید.

الف- درصد افت نی

$$P_c=1-(G_{mc} / (G_{ms} * x_{co}))$$

که در اینجا

G_{mc}= وزن نی خالص بعد از آزمون

G_{ms}= وزن ساقه قبل از آزمون

X_{co}= درصد وزنی نی خالص قبل از آزمون که از روی ۵۰ نمونه نی مشابه تخمین زده شده است.

ب- درصد مواد اضافی

$$P_c=1-(G_{me} / (G_{ms} * x_{eo}))$$

که در اینجا

G_{me} = وزن مواد اضافی بعد از آزمون

G_{ms} = وزن ساقه قبل از آزمون

X_{eo}= درصد وزنی مواد اضافی قبل از آزمون که از روی ۵۰ نمونه نی مشابه تخمین زده شده است.

در آزمون مزرعه ای نمونه گیری در حین عملیات برداشت مکانیزه با دروگر استافت مدل ۷۰۰۰ و از داخل سبدهای حمل نی انجام گردید. سپس محتویات نمونه ها از نظر نوع مواد به اجزای دیگر از قبیل نی سالم و قلمه های آسیب دیده و پوشال و مواد زائد تفکیک، توزین و سپس درصد گیری شد. قلمه های آسیب دیده طبق تعاریف محمد قاسم نژاد، الماسی و شیخ داوودی (۱۳۷۸) به سه دسته آسیب دیدگی جزئی، متوسط و شدید به شرح ذیل شناسائی و تفکیک گردید.

۱- آسیب دیدگی مکانیکی جزئی: شامل کلیه قلمه های نی که از لحاظ شدت صدمات فیزیکی جزء زخم سایشی جزئی و شکاف دیده جزئی باشد.

۲- آسیب دیدگی مکانیکی متوسط: شامل کلیه قلمه های نی که از لحاظ شدت صدمات فیزیکی جزء زخم سایشی عمده و شکاف دیده متوسط باشد.

۳- آسیب دیدگی مکانیکی شدید: شامل کلیه قلمه های نی که از لحاظ شدت صدمات فیزیکی جزء شکاف دیده عمیق و لهیده شده باشد.

همچنین در هر نوبت پس از عملیات برداشت تمام نی های باقیمانده در قطعاتی به مساحت ۱۱ متر مربع واقع در مزارع آزمایشی با سه بار نمونه گیری جمعاً به مساحت ۳۳ مترمربع جمع آوری و سپس از نظر نوع مواد به اجزای دیگر از قبیل برگ، سرنی، نیشکرهای سرپا بریده نشده، قلمه های باقیمانده در مزرعه و قلمه های ریش ریش شده تفکیک گردید. از آنجائیکه قلمه های نی بوسیله پروانه تمیزکننده ماشین دروگر به قطعات ریزتر و بصورت تکه های ریش ریش شده خرد می شوند. بنابر این کلیه تکه های ریش ریش شده در داخل قطعات، بعنوان افت نی سیستم تمیز کننده برآورد گردید. تکه نی های ریش ریش شده در اثر برخورد با تیغه های پروانه مکنده و اطاقک تمیزه کننده به مقدار زیادی آب و شیره خود را از دست داده و بصورت تفاله درمی آیند. همچنین آب موجود در بافت تکه نی های ریش ریش شده در فاصله زمانی بین برداشت و مرحله نمونه گیری، به مقدار زیادی تبخیر شده و باعث کاهش وزن کل تکه های ریش ریش شده، می شود. بنابراین برای به دست آوردن افت واقعی بایستی وزن

توزین شده تکه نی های ریش ریش شده، دریک ضریب اصلاحی ضرب گردد. ر این مطالعه جهت بدست آوردن ضریب اصلاحی حدود ۲ کیلوگرم نی ریش ریش شده از مزارع آزمایش جمع آوری شد و پس از توزین دقیق، به همراه ۲ کیلوگرم قلمه نی سالم به مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد داخل یک آون گذاشته شد. پس از توزین وزن خشک نمونه ها، مقدار تلفات و میزان مواد آلی موجود در آنها محاسبه گردید و نسبت وزن خشک نی ریش ریش شده به وزن خشک نی سالم بعنوان ضریب اصلاحی در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس جدول ۱ نشان داد که درصد مواد زائد در سبدهای حمل نی تحت تاثیر تیمارهای مختلف معنی دار شده است. معنی دار شدن آزمون به این معناست که با تغییر سرعت پروانه مکنده تغییرات عمده ای روی میزان مواد زائد حاصل می شود. اصولا راندمان جداسازی مواد اضافی یکی از مهمترین فاکتورهایی است که می تواند کیفیت کار و عملکرد سیستم تمیز کننده دروگرهای نیشکر را ارزیابی کند. چرا که در بخش صنعتی کاهش ارزش محصول به سبب وجود مواد خارجی می باشد. به غیر از ساقه نیشکر که حاوی مواد قندی است، هر چیز دیگر که با آن به کارخانه حمل شود نه تنها باعث کاهش بازده ظرفیت دستگاهها می شود بلکه مقدار زیادی از شیره نیشکر در مرحله آسیاب، جدا کردن و تصفیه شربت در داخل کارخانه بتوسط این مواد زائد از دست می رود.

جدول ۱: میانگین مربعات صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد مواد زائد	تلفات نی	نی سالم	آسیب دیدگی جزئی	آسیب دیدگی متوسط	آسیب دیدگی شدید
تیمار	4	13.14**	7.59**	11/76 n.s	5.09 ns	5.81 n.s	64.52 **
تکرار	2	0.89 n.s	0.53n.s	5.38 n.s	5.56 n.s	7.33 n.s	2.57 n.s
خطای آزمایشی	8	0.59	0.206	11.81	10.34	4.11	1.86
(% C.V		12.47	17.02	11.12	9.67	8.3	11.98

** بسیار معنی دار، n.s غیر معنی دار

نتایج مقایسه میانگین جدول ۲ نشان داد که دربرداشت نی سوخته باافزایش سرعت پروانه مکنده، راندمان جداسازی بیشتر و درنتیجه میزان مواد زائد کاهش می یابد. همانطوریکه مشاهده می شود با افزایش سرعت پروانه مکنده ازحالت خاموش به ۹۰۰ و از ۹۰۰ به ۱۱۰۰ دور در دقیقه، کاهش معنی دار بین هر گام تغییرات سرعت ایجاد شده است. ولی با ادامه افزایش سرعت درگام های

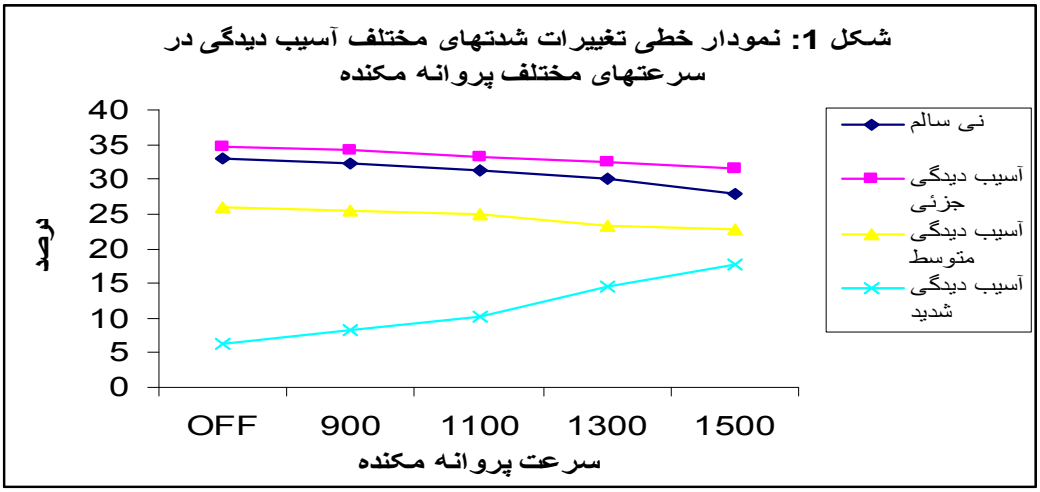
بعدی یعنی از ۱۱۰۰ به ۱۳۰۰ و از ۱۳۰۰ به ۱۵۰۰ دور در دقیقه تغییرات معنی دار ایجاد نشده است، بنابراین در انتخاب سرعت پروانه بهینه از لحاظ راندمان جداسازی می توان گفت که سرعت پروانه های ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور دردقیقه نسبت به دو وضعیت یعنی ۹۰۰ دور در دقیقه و حالت خاموش ارجحیت دارند، ولی با توجه به اینکه بین سرعت پروانه های ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه تفاوت معنی دار وجود ندارد، بنا بر این نسبت به هم ارجحیت معنی دار ندارند و هر سه دریک اولویت انتخاب می باشند.

جدول ۲: مقایسه میانگین تیمارها و صفات مورد مطالعه

تیمارهای آزمایشی	تلفات نی بر حسب تن در هکتار	درصد مواد زائد	نی سالم ٪	آسیب دیدگی جزئی ٪	آسیب دیدگی متوسط ٪	آسیب دیدگی شدید ٪
پروانه مکنده خاموش	0	9.54 c	33	34.7	26	6.3 a *
900 دور در دقیقه	0.85 a	6.72 b	32.3	34.1	25.37	8.3 ab
1100دور در دقیقه	1.41 a	5.27 a	31.2	33.3	25	10.26 b
1300دور در دقیقه	2.5 b	4.84 a	30	32.4	23.16	14.43 c
1500دور در دقیقه	3.87 c	4.39 a	28	31.5	22.83	17.67 d

* در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک می باشند تفاوت معنی دار با یکدیگر در سطح ۵ ٪ ندارند.

همان طور که مشاهده می شود درصد آسیب دیدگی شدید تحت تاثیر تیمارهای مختلف معنی دار شده است. اصولا در جریان برداشت مکانیکی، صدمات ناشی از قسمتهای مختلف دروگر ها از جمله سیستم تمیز کننده سودآوری دروگرهای نیشکر را کاسته و یا خنثی می کند (۷). افزایش آسیب های مکانیکی روی قلمه های نی باعث می شود سطح زیادی از نی در معرض حملات قارچ ها و باکتریها قرار گیرد که در نتیجه این عوامل مقداری از ساکارز هیدرولیز گشته و بصورت قندهای انورته که از عوامل مضر شربت است، از دست می رود (۱). همانگونه که از شکل ۱ مشاهده می شود روند تغییرات درصد آسیب دیدگی شدید از وضعیت خاموش پروانه تا سرعت پروانه ۱۱۰۰ دور در دقیقه سیر صعودی با یک شیب جزئی داشته ولی از سرعت پروانه ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه سیر صعودی با یک شیب تند پیدا کرده است. همانگونه که در جدول (۲) آمده است با افزایش سرعت پروانه، روند تغییرات درصد نی سالم و درصد نی آسیب دیده جزئی و متوسط، جزئی بوده بطوریکه تفاوت میانگین صفات مذکور در سرعت پروانه های مختلف معنی دار نشده است. ولی با افزایش سرعت پروانه درصد آسیب دیدگی شدید بمراتب افزایش یافته است. اولین گام تغییرات سرعت پروانه مکنده از حالت خاموش به ۹۰۰ دور در دقیقه نشان داد که از لحاظ ایجاد درصد آسیب دیدگی شدید وضعیت خاموش هیچ ارجحیت معنی دار نسبت به ۹۰۰ دور در دقیقه ندارد.



در دومین گام تغییرات سرعت بین ۹۰۰ و ۱۱۰۰ دور در دقیقه تفاوت درصد آسیب دیدگی شدید معنی دار نشده بنابراین نسبت به هم ارجحیت ندارند. با این وجود تفاوت درصد آسیب دیدگی شدید بین سرعت پروانه ۱۱۰۰ دور در دقیقه و حالت خاموش ر دو سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ رقم معنی دار بخود نشان داده است. در سومین و چهارمین گام تغییرات بین سرعت پروانه مکنـده ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه با افزایش سرعت، درصد آسیب دیدگی بطور بسیار معنی دار افزایش نموده است، بنابر این در انتخـاب سرعت پروانه بهینه، سرعت ۱۱۰۰ دور در دقیقه از نقطه نظر درصد آسیب دیدگی نسبت به ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه ارجحیـت دارد. اصولا افزایش سرعت پروانه مکنده باعث افزایش نیروی مکشی و شدت جریان هوا در داخل اطاقک تمیز کننده مـی گـردد و چون قلمه های نیشکر و سرشاخه ها دارای مشخصه های آئرودینامیکی مشابه ای هستند، بنابراین با افزایش سرعت پروانـه، قلمـه های نی بیشتر جذب پروانه مکنده می شوند و چون برخورد قلمه های نی با تیغه های پروانه مکنده باعث بروز آسیب دیدگی شدید می گردد، در نتیجه درصد قلمه نی آسیب دیده شدید افزایش و بر عکس درصد قلمه نی سالم، آسیب دیـده جزئـی و آسـیب دیـده متوسط کاهش می یابد (۴). که این با توجه به نتایج به دست آمده کاملاً تائید می گردد. بنابراین پروانه مکنده را می تـوان بعنـوان یکی از عوامل ایجاد کننده آسیب دیدگی شدید معرفی کرد. نتایج تجزیه واریانس جدول ۱ نشان داد بـین وضـعیت هـای مختلـف سرعت دورانی پروانه مکنده دروگر استافت از نظر افت نـی اخـتلاف معنـی دار درسـطح ۱٪ وجـود دارد. در اثـر فعـل و انفعـالات دینامیکی ناشی از نیروی خلائی، قلمه های نی جذب پروانه مکنده شده و در اثر برخورد به تیغه ها، تکه های از قلمه ها جدا شـد و به بیرون پرتاب می شود.

مقایسه میانگین ها جدول ۲ نشان داد که با افزایش گام به گام سرعت پروانه ها از ۹۰۰ به ۱۵۰۰ دور در دقیقه میزان تلفات نی زیادتر شده است. تفاضل میانگین تلفات نی بین سرعت پروانه های ۹۰۰ و ۱۱۰۰ دور در دقیقه معنی دار نبوده ولی تفاضل میانگین تلفات نی این دو سرعت پروانه با سرعت پروانه های ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه در هر دو سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار شده اسـت. همچنین بین سرعتهای ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه با افزایش سرعت پروانه میزان تلفات نی بطور معنی دار افزایش یافتـه اسـت. بنابر این از نقطه نظر تلفات نی بین ۴ وضعیت سرعت پروانه مکنده، سرعتهای ۹۰۰ و ۱۱۰۰ دور در دقیقه نسبت به بقیه ارجحیـت

دارند و بین این دو سرعت پروانه نیز تفاوت معنی دار وجود ندارد. معنی دار شدن تکرارها در آزمون مزرعه ای نشان مـی دهـد کـه میزان افت نی ناشی از فن ها با عملکرد هکتاری محصول و وضعیت قرارگیری نی بصورت سرپا و یا خوابیده ارتباط دارد.

نتیجه گیری

بررسی نتایج حاصل از این آزمایش نشان می دهد با افزایش سرعت پروانه مکنده دروگر استافت در برداشت نی سوخته از ۱۱۰۰ به ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه راندمان جدا سازی بهبود معنی دار نداشته است، ولی میزان تلفات نی و درصد آسیب دیدگی به طور معنی دار افزایش یافته است بنابر این بین سرعت پروانه مکنده ۱۱۰۰ و ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه، سرعت پروانـه ۱۱۰۰ دور در دقیقه به عنوان مطلوب ترین سرعت می باشد. چنین استنتاج می شود که با افـزایش سـرعت پروانـه مکنـ ه از ۱۱۰۰ بـه ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ دور در دقیقه شدت جریان هوا در اطاقک تمیزش به شدت افزایش می یابد و از آنجائیکه قلمه های نیـشکر و سرشـاخه هـا دارای مشخصه های آئرودینامیکی مشابه ای هستند، بنابر این میزان جذب قلمه های نی به پروانه مکنده بیشتر شده و باعث بـروز تلفات نی و آسیب دیدگی های شدید می گردد. همچنین در سرعتهای بالای ۱۱۰۰ دور در دقیقه به خاطر همین تشابه خصوصیات آئرودینامیکی، پروانه های مکنده قادر به جذب سرشاخه ها نشده و در نتیجه با افزایش سرعت پروانه در برداشت نی سوخته عمـلاً درصد مواد زائد ثابت و یا کاهش جزئی داشته است همچنین از آنجائیکه با افزایش سرعت پروانه مکنـده از ۹۰۰ بـه ۱۱۰۰ دور در دقیقه میزان تلفات نی و درصد آسیب دیدگی شدید، افزایش معنی دار نداشته است ولی چون درصد مواد زائد با افـزایش سـرعت از ۹۰۰ به ۱۱۰۰ دور در دقیقه کاهش معنی داشته است، بنابراین به منظور کاهش میزان ضایعات و کـسب بهـره وری و رسـیدن بـه برداشت مکانیزه مطلوب در برداشت نی سوخته محصول نیشکر، سرعت بهینه برای پروانـه مکنـده دروگـر اسـتافت ۱۱۰۰ دور در دقیقه معرفی می گردد.

منابع

۱- محمد قاسم نژاد ملکی، ح. و الماسی،م و شیخ داوودی،م. ۱۳۷۸. بررسـی ضـایعات قنـدی ناشـی از برداشـت مکـانیکی محصول نیشکر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

2- Amin, H. M. et al. 1971. The effect of burning and chopping on sugar cane deterioration. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 14: 786.

3- Cargnello, R. and Fuelling, T. G. 1998. Cane cleaning systems. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 23: 28-33.

4- Cil, J. A. 1974. Pneumatic removal of extraneous matter by sugar cane harvester. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 15: 1124- 1134.

5- Dick, R.G. and Hilton, J. D. 1995. Sensor and control technology in sugar cane harvesters. Agriculture program XXII congress, ISSCT. 179-186.

6- Egan, B. T. 1971. Post-harvest deterioration of sugar cane. Bureau of sugar experiment stations, Brisbane, 32p.

7- Kroes, S. and Harries, H. D. 1994. Effects of cane harvester base cutter parameters on the quality of cut. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 169-177.

8- Operator's Handbook, 7000 series Harvester, 1997model.

9- Performance reports and Harvesting Techniques and Systems Comparisons and Field Preparation. (1998). Hand book of mechanical Harvesting. Austoft Industries Ltd. Bundaberg Qld Australia.

10- Ridge, D. R. and Dick, R. G. 1989. The adoption of green cane harvesting and trash blanketing in Australia. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 1034-1042.

11- Ridge, D. R. and Dick, R. G. 1989. The performance of modified harvesters in green cane. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol. 9: 65-69.

12- Ridge, D. R. 1993. Trends in cane mechanization. F. O. LICHT. F15-F19.

13- Ueno, M. and Izumi, H. and sang, S. L. 1986. Development of the top turning type green cane harvester. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 19: 182-191.

14- Ueno, M. and Izumi, H. 1989. Evaluation of mechanical harvesting system for green cane. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 20: 1023-1033.

15- Ueno, M. and Izumi, H. 1993. Sugar loss due to mechanical harvesting. Int. Sugar. Jnl, Vol. 95, No. 1131 E. PP: 75-78.

Determining optimum extractor fan speed in mechanical harvesting by type Austoft

H. Mohammed qasem nejad maleki [1], M. Almassi [2]
heydar_mg@yahoo.com

Abstract

Usually considerable sugar loss can occur in the milling stage. Extraneous matter in cane supply, i. e. tops, trash, roots, soft point and dirt has increase with mechanical harvesting of the crops. Trash included in the cane absorbs juice in the mill processing, giving rise to another type of sugar loss related to mechanical harvesting. Cane loss also occurs in removal of extraneous system of harvester. These losses can negate the advantages of mechanical harvesting and have been the subject of this study. All, trials were carried out in 2005 and 2006 on Field in Amir Kabir agro industrial company. For performance testing of cleaning fan system a randomized complete block design with five treatments was applied with three replications. Treatments were different speed of extractor fan, i.e. 900, 1100, 1300, 1500(r. p. m) and off fan. Measurements included cane loss extraneous matter before and after harvesting, cane billets damages. Data of quality and quantity after mathematical calculations were analyzed by statistical methods. Evaluation of results of three index, i.e. loss cane, rate of trash, rate of damage to billets indicated better performance of Austoft 7000 harvester in mechanical harvesting of burned crops with optimum fan speed of 1100 (r. p. m).

Keywords: speed, extractor fan, mechanical harvesting, loss, harvester

1- Faculty member of Agricultural machinery mechanic and mechanization, Islamic Azad University, Shooshtar Branch.
2- Professor of Agricultural mechanization, Islamic Azad University, Science and Research of Tehran Branch.