



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

تاثیر فاروئر جلو سوار بعنوان بخشی از ماشین پیاز کن جهت برداشت پیاز در کشت

متراکم روی ماندگاری پیاز پس از برداشت

نویسندگان : قدرت اله افشاری (دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید) اورنگ تاکی (استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان) بهفر فرزانه (هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید)

دانشگاه محل انجام تحقیق : دانشگاه آزاد اقلید

نویسنده مسئول: قدرت اله افشاری

آدرس : اصفهان -دهاقان

تلفن: ۰۹۱۳۲۲۲۴۹۵۵

دورنگار: afshari248@yahoo.com

چکیده :

از جمله معضلات تولید محصول پیاز هزینه و مشقت بالای برداشت آن است. کل هزینه برداشت جمعا ۱۰۰ کارگر روز در هکتار است که در مواردی تنها هزینه کارگری مربوط به کندن آن معادل ۳۰ کارگر روز در هکتار می باشد. با استفاده از ماشینهای پیازکن، هزینه کندن پیاز به میزان ۳۰ کارگر روز در هکتار کاهش می یابد.

از آنجائیکه کشت پیاز در ایران با الگوی درهم انجام می شود، ماشینهای وارداتی که برای کشت خطی طراحی شده اند، در استفاده از اینگونه ماشینها، پیازهای محل تردد چرخهای تراکتور آسیب می بینند. برای استفاده از این نوع ماشینها، بایستی محل عبور چرخهای تراکتور را قبل از برداشت کنده و یا از ابتدای نوارهایی برای این منظوررها نمود. با نصب ادواتی در جلوی تراکتور که بتواند عمل کندن و ردیف کردن پیازهای محل تردد چرخها را انجام دهد، سرعت کندن پیاز افزایش می یابد و همچنین ضایعات پیاز نیز کاهش می یابد.

هدف از این تحقیق طراحی و ساخت فاروئر جلوسوار به عنوان بخشی از ماشین پیازکن می باشد که پیازهای محل تردد چرخهای تراکتور را کنده و کنار بزند. این تحقیق به دو بخش تقسیم می گردد. در بخش اول عامل خاک ورز ساخته شد و در بخش دوم دیرک افزار جلوی تراکتور نصب شد.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

عامل خاک ورز شامل ترکیب دیسک (بشقاب) و چیزل: در این ترکیب از یک دیسک با قطر ۶۰ سانتیمتر استفاده شده است که توسط یک بازوی عمودی از قسمت جلویی دیسک (سمت مقعر) به دیرک افزار با زاویه تمایل مشخصی متصل شده است. با حرکت روبه جلو تراکتور دیسک در روی زمین چرخیده و با عمق مشخص پایین می رود و غده های پیاز کنده و به کنار می ریزد. از آنجائیکه محل ورود دیسک به خاک باعث برش غده های قرار گرفته در جلوی آن می شود، در این محل از یک خاک ورز جلو سو (چیزل باریک) برای کندن غده ها استفاده شده است.

در بخش دوم تحقیق در یک آزمون مزرعه ای، آزمایش ها در خاک لومی-رسی، در سرعت های ۱/۵، ۲/۲ و ۳/۵ کیلومتر در ساعت و زوایای تمایل عمودی دیسک ۱۲، ۱۵ و ۲۰ درجه در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که ماشین جلو سوار برداشت پیاز در سرعت پیشروی ۱/۵ کیلومتر بر ساعت و زاویه دیسک ۲۰ درجه، کمترین آسیب فیزیکی را به غده های پیاز وارد می کند

کلیدواژه: پیاز، فاروئر جلوسوار، برداشت پیاز، آسیب مکانیکی پیاز

سوابق مربوط :

پیاز خوراکی یکی از سبزیهای مهم دنیاست. پیاز گیاه دو ساله از خانواده سوسنی ها می باشد و در سبزیکاری بطور یک ساله کشت می گردد. (۱)

طبق آمار فائو در سال ۱۹۹۳ میلادی سطح زیر کشت پیاز خوراکی در دنیا ۱۹۲۷ هزار هکتار و میزان تولید آن ۳۰۲۷۸ هزار تن بوده است از این مقدار سهم کشورهای توسعه یافته ۲۷٪ و سهم تولید آنها ۳۷٪ است. سطح زیر کشت پیاز در ایران در سال زراعی ۸۴-۸۵ حدود ۵۹ هزار هکتار برآورد شده که ۹۳/۴۵ درصد آن را از اراضی آبی و بقیه به صورت دیم بوده است. (۲)

استانهای نظیر آذربایجان شرقی و غربی، خراسان، اصفهان و خوزستان از جمله تولید کنندگان این محصول هستند. در ایران به غیر از عملیات خاک ورزی، بقیه مراحل تولید این محصول اکثراً به روش دستی و غیر مکانیزه انجام می شود. (۳) طبق آمار ارائه شده از طرف وزارت جهاد کشاورزی در حال حاضر عملیات برداشت پیاز در کل کشور بصورت دستی و توسط کارگر انجام می شود. برآورد هزینه های برداشت دستی پیاز نشان داد که به ازای یک هکتار ۸۰۰ کارگر ساعت مورد نیاز است. با توجه به محدودیت های موجود، حدود ۴۵-۳۵ درصد هزینه تولید پیاز به برداشت اختصاص می یابد که رقم چشمگیری است.

پیاز به دوروش کلی زیر در زمین کشت می گردد:

۱- روش ردیفی: در این روش معمولاً پشته هایی به عرض ۴ تا ۱۱۰ سانتیمتر ایجاد می کنند و بر روی این پشته ها بین ۳ تا ۷ ردیف پیاز کشت می شود. فاصله خطوط کاشت معمولاً بین ۱۲ تا ۲۵ سانتیمتر متغییر است. این الگوها در اراضی غیر فاریاب می تواند بر روی



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

بسترهای مسطح نیز ایجاد شود. درموقع برداشت، فاصله خطوط کشت محلی برای عبور چرخهای تراکتور می باشد. در بیشتر کشورها از این روش استفاده می شود.

۲- روش درهم: در این روش نشاء یا بذر پیاز در کرت های با عرض مختلف به صورت درهم کشت می شود. در ایران به علت محدودیت منابع آب و خاک از این روش استفاده می شود. کشت مترکم پیاز باعث می گردد که نتوان از ماشینهای داشت و برداشت استفاده کرد.

در بسیاری از کشورهای پیشرفته به علت نیاز بازار به عرضه پیاز تازه در فصل تابستان و حساسیت غده ها به صدمات مکانیکی، برداشت نمی تواند به روش کاملا مکانیزه و در یک مرحله انجام گردد. در این شرایط معمولا برداشت در چند مرحله انجام می شود که مرحله اول آن زیربرکردن غده ها و قطع ریشه ها و مراحل بعدی شامل عملیات جمع آوری و جدا کردن قسمتهای هوایی و ریشه های باقی مانده است که معمولا توسط ماشین و یا نیروی انسانی انجام می پذیرد. در فاصله بین زیربر کردن و جمع آوری محصول، غده ها به مدت سه تا هفت روز در معرض نور خورشید قرار می گیرند تا فرایند رسیدگی کامل یا خشک شدن در آنها انجام می پذیرد این امر که عملیات التیام یافتن نامیده می شود، برای کاهش صدمات مکانیکی در مراحل بعدی و افزایش انبارمانی محصول ضروری گزارش شده است. (۷۶)

التیام یافتن باعث مسدود شدن مجاری ورودی میکروارگانیسمهای بیماریزا و افزایش طول دوره نگهداری پیاز می شود. در طی فرایند التیام یافتن، مواد غذایی از برگها به غده انتقال پیدا می کنند. بعد از مرحله خشک شدن، پیازها را در کیسه های توری نگهداری می شود. پیاز خوراکی برای ورود باکتری و قارچ از راه بریدگیها، آسیب دیدگیهای مکانیکی و بریدگی قسمت برگ زنی شده مستعد می باشد. با ورود باکتریها و قارچها به داخل غده فساد تدریجی در پیازها بوجود آمده و طول انبار داری محصول کاهش می یابد. (۱)

برداشت پیاز می تواند در یک مرحله یا چند مرحله انجام پذیرد. در برداشت یک مرحله ای معمولا از ماشینهای مرکب (کمباین) استفاده می گردد.

با استفاده از این ماشینها کلیه عملیات فوق در یک مرحله انجام می شود. این گروه، از نظر ابعاد بسیار بزرگ بوده و عمدتا در مزارع بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد که به دودسته زیر تقسیم می شوند:

الف- ماشین هایی که ابتدا عمل سرزنی را انجام داده و سپس پیازکشی می کنند. در این ماشین ها قسمت های هوایی گیاه ابتدا توسط برگ زن جدا می شود. برگ زن ها عمدتا از نوع تیغه های دوار افقی می باشند. در مرحله بعدی، غده ها همراه با خاک اطراف آن



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

توسط تیغه ، کنده شده و به قسمت بالابر و تمیزکننده انتقال می یابد. (۴ و ۹و۵)

ب- ماشین هایی که ابتدا محصول را از خاک خارج نموده و سپس آن را سرزنی می کنند در این ماشین ها، غده ها به صورت برگ دار، برداشت می شود. غده های پیاز پس از ریشه بری که توسط یک تیغه یا حرکت میله چرخان انجام می شود ، توسط تسمه های بالابر چنگ زده شده و حرکت داده می شود. در حین حرکت به بالا ، غده ها از خاک تمیز شده و سپس وارد قسمت سرزنی می شوند. (۴ و ۹و۵)

در برداشت چند مرحله ای ، عملیات توسط ماشینهای مختلف بصورت جداگانه در دو یا چند مرحله انجام می پذیرد. در این ماشین ها معمولا ابتدا غده های برگ دار، ریشه بری شده و مدتی برای انجام عملیات التیام یافتن در زمین باقی می ماند. در مرحله بعدی برگها و بقایای ریشه توسط ماشین دیگری از غده جدا شده و بارگیری می شود. (۷)

ماشینهای برداشت پیاز در انواع مختلف به مرحله صنعتی شدن و استفاده عمومی رسیده است.

از جمله ماشینهایی که برای زیر بر کردن غده ها ساخته شده، علف برهای میله ای هستند که با حرکت در عمق زیر غده ها ریشه های آنها را بریده و به سمت بالا هدایت می کند. استفاده از علف کن های میله ای، با توجه به مزیت آن در جلوگیری از تجمع ریشه ها در جلوی ماشین به خاطر حرکت چرخشی میله و جداسازی غده ها از خاک در اثر لرزش، عمومیت بیشتری یافته اند.

این ماشین اولین بار به منظور مبارزه با علف های هرز در اراضی تحت خاک ورزی حفاظتی استفاده گردید. به دنبال آن برای برداشت محصولات غده ای مورد استفاده قرار گرفت.

علف کن های میله ای که به این منظور استفاده می گردید به ضمیم دیگری نظیر لرزش دهنده ها با هدف جداسازی بهتر غده ها از خاک منضم گردیدند. به عنوان مثال در گزارش اختراعی که به نام درآمریکادر سال ۱۹۷۹ به ثبت رسیده است. علف کن میله ای منضم به شانه ای **Viramontes** گردید که از یک طرف لولا گردیده و از سمت دیگر به سمت بالا و پایین حرکت می کند. این شانه بنا به ادعای سازندگان، عمل جدا شدن بهتر غده ها، از خاک را تسهیل می کند (۱۰)

در علف کن های میله ای از میله های با مقاطع گرد و چهارگوش و شش گوش استفاده شده است. میله های با مقاطع گرد در مقایسه با



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

دو نوع دیگر میزان صدمات مکانیکی وارد به غده ها را کاهش داده و همچنین احتمال بریدن در آن کمتر است.

نوع دیگری از ماشینهای پیازکن، غده ها، پس از کنده شدن به همراه خاک اطراف آنهاغریبال می شوند. عمومی ترین نمونه از این ماشینها از یک تیغه و دو تسمه نقاله تشکیل شده است. نحوه عمل این ماشین به این صورت است که ابتدا باید برگ های پیاز توسط کارگر قطع و از مزرعه خارج گردد. سپس یک تیغه تخت یا V شکل با نفوذ در خاک به زیر غده ها رفته و آنها را به همراه خاک اطرافشان بالا می آورد و به نقاله اول تحویل می دهد. پیازها ضمن عبور از روی نقاله اول تمیز شده و به نقاله دوم که پایین تر از نقاله اول قرار گرفته و جهت حرکت آن عمود بر جهت پیشروی است، منتقل شده و از آنجا بر روی زمین می ریزند. عملیات جمع آوری و کیسه کردن پیازها توسط کارگر انجام می پذیرد. شکل تیغه در این ماشینها با توجه به نقش آن در میزان خاک ورزی به ماشین، میزان صدمات مکانیکی وارد برغده هاوانرژی مصرفی برای کشش آن درخاک ازاهمیت ویژه ای برخورداراست.

در سال ۱۹۹۸ میلادی یک نوع ماشین برداشت پیاز توسط ماو وهمکاران طراحی و ارز یابی گردید . در قسمت ریشه زن آن از یک تیغه تخت استفاده گردید که وظیفه برش خاک و ریشه ها را انجام می داد. در این ماشین یک سیستم کنترل خودکار برای تنظیم ارتفاع تیغه تعبیه شده بود. نتایج تحقیقات آنها نشان داد در صورتی که تیغه نسبت به سطح افق زاویه ای برابر ۳۰ درجه داشته باشد، سهولت عمل نفوذ، خاصیت خودتمیزکنندگی وکاهش میزان صدمات مکانیکی به غده ها درحد مطلوب می باشد.(۸)

از جمله پارامتر های مهم در کیفیت کار انواع ماشین های برداشت پیاز میزان صدمات مکانیکی وارد بر محصول است. این صدمات علاوه بر کاهش عمر انبارمانی محصول، ارزش اقتصادی آن را نیز تنزل می دهد. تلاش هایی برای کاهش صدمات مکانیکی وارد بر غده ها در سیستم برداشت غده به همراه خاک انجام یافته است. از آن جمله به ماشینینی که اخیرا در روسیه طراحی و ساخته شده است می توان اشاره کرد. در این ماشین بدون حذف ساقه های هوایی، تیغه ای غده های پیاز را کنده و به همراه خاک اطراف آنها را به بالا می راند . سپس یک چرخ انگشتی که در خلاف جهت پیشروی دوران می کند ساقه های هوایی متصل به غده را گرفته و آنها را به روی زنجیر نقاله که در پشت آن قرار گرفته می اندازد و خاک همراه غده ها از زنجیر نقاله بر روی زمین ریخته می شود. در این ماشین ضمن صرفه جویی در مصرف انرژی که برای غریبال کردن غده ها از خاک نیاز می باشد، برخورد غده ها با کلوخه ها کم شده و در نتیجه صدمات مکانیکی وارد بر آن کاهش می یابد . در این ماشین حذف قسمت های هوایی غده ها در مرحله بعد توسط یک ماشین مخصوص در مزرعه انجام می گردد. (۶)

از آنجائیکه کلیه ماشینهای بررسی شده به صورت عقب سوار می باشند ودر ایران، پیاز به صورت درهم کشت می شود، دراستفاده از این ماشینها، محل عبور چرخهای تراکتور رابایستی از ابتدا به صورت نوارهایی برای این منظور رها نمود یا با وسیله ای



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

جلوسوارپیازها، کنده وردیف شود. این اولین قدم در راه مکانیزاسیون کندن پیاز در شرایط فعلی کاشت می باشد.

ماشینهای خاک ورز جلو سوار معمولاً به تراکتورهایی که مجهز به اتصال سه نقطه ای در جلو می باشند متصل می شوند. این ماشینها برای موارد زیر بکار می رود:

الف- در مواردی که انجام عملیات قبل از ورود چرخها به زمین نیاز باشد مانند ماشین برداشت علوفه

ب- در مواردی که برقراری تعادل نیرومورد نیاز است، مانند تراکتوری که در قسمت جلوی آن کولتیواتور در قسمت عقب آن گاواهن نصب شده است

ج- در مواردی که کنترل دقیق توسط راننده ضرورت داشته باشد مانند ماشین برداشت کدو

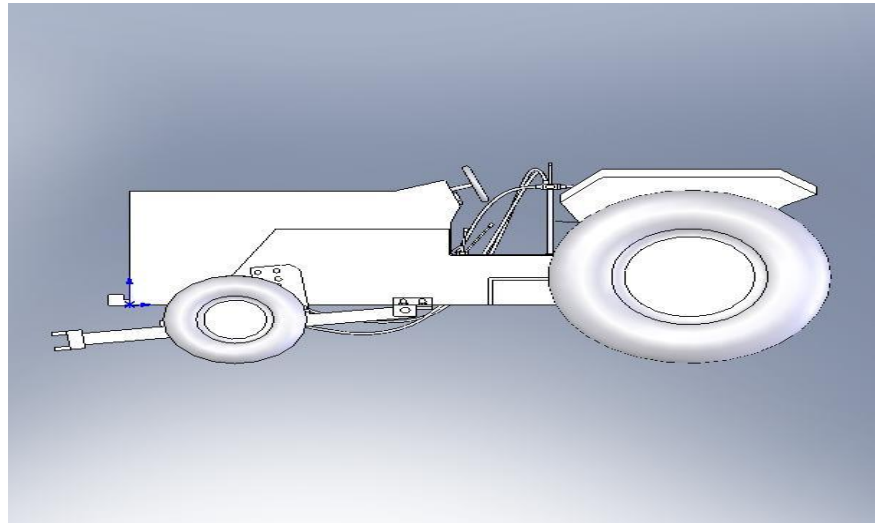
تنظیم عمق ماشینهای خاک ورزی که در جلو سوار می شوند از اهمیت ویژه ای برخوردار است، معمولاً روی سیستم سه نقطه ای سوار می شوند که زمان پاسخگویی کمی دارند. در غیر اینصورت در زمین گیر کرده و باعث منحرف شدن تراکتور می شوند. این وسایل (سه نقطه) معمولاً گران قیمت هستند.

هدف از این تحقیق استفاده از عوامل خاک ورزی خیش ها برای کندن و کنارزدن پیازهای محل تردد چرخهای تراکتور می باشد.

مواد و روش کار

در این تحقیق، خاک ورز جلو سوار برای کندن پیاز در محل عبور چرخ های تراکتور ساخته شده است. از آن جاییکه نصب چنین مکانیزمی در جلو تراکتور مستلزم صرف هزینه های زیاد و استفاده از تراکتورهای خاص می باشد، در این تحقیق امکان استفاده از سیستم ساده دو نقطه اتصال که در ایران برای نصب بیل های تراکتوری استفاده می شود جهت هدایت عامل خاک ورز مورد استفاده قرار گرفت.

بدین منظور از یک مکانیزم اهرم بندی موجود در بیل های بولدوزری جلوی تراکتور استفاده می شود (شکل ۱). این مکانیزم از یک جک هیدرولیکی، لوله های رفت و برگشت روغن، اتصالات و شیرهای کنترل جهت تشکیل شده است و به خروجی پمپ هیدرولیک تراکتور متصل می باشد. روغن برگشتی نیز به مخزن اصلی روغن تراکتور ریخته می شود. بازوی جک به یک قاب فلزی متصل که حرکت لولایی دارد و دیرک افزار به این قاب متصل می باشد. بر روی این دیرک، عامل خاک ورز و متعلقات آنها قابل نصب شده است. با استفاده از جک، عملیات جابجایی عمودی و تنظیم عمق قابل انجام است.



شکل ۱: مکانیزم اهرم بندی در بیل های مکانیکی جلوی تراکتور

در این تحقیق، دستگاه فاروئر جلوسوار از ۴ قسمت تشکیل یافته، که عبارتند از:

۱- دیرک افزار ۲- دیسک ۳- چیزل ۴- کمک برگردان (شکل ۲)

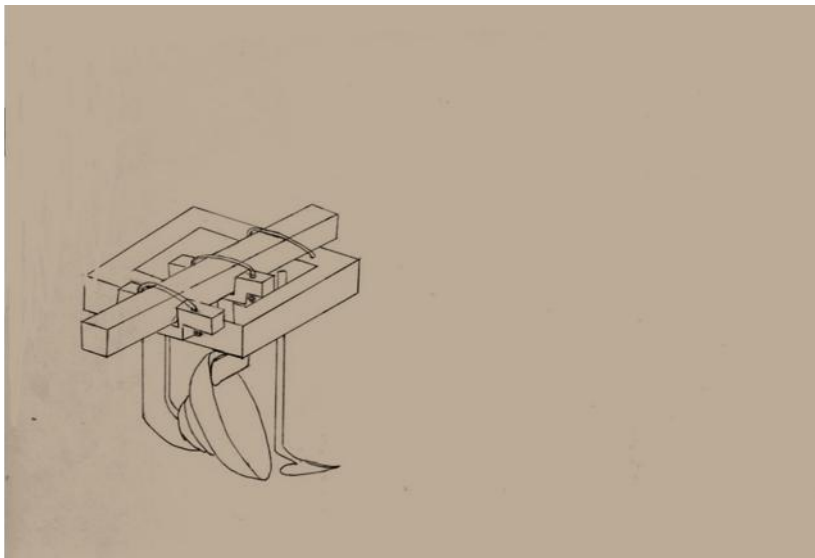
۱ - دیرک افزار: دیرک افزار از پروفیل 60×60 میلیمتر ساخته شده که طول آن ۲ متر است که توسط بازوهای به جلو تراکتور نصب شده است که توسط جک هیدرولیکی حرکت عمودی آن کنترل می شود.

۲ - دیسک (بشقاب): در این ترکیب از دودیسک با قطر ۶۰ سانتیمتر که در مرکز آن یک توپی با دو یاتاقان به فاصله ۱۰ سانتی متر قرار دارد استفاده می شود. این دیسک توسط یک بازوی عمودی از قسمت جلویی دیسک (سمت مقعر) به دیرک افزار با زاویه تمایل مشخصی متصل می شود. با استفاده از صفحات متحرک و پیچ و مهره به دیرک افزار متصل شده است. با چرخش صفحات متحرک زوایای دیسک در جهت افقی و عمودی قابل تنظیم می باشد. در اثر چرخش دیسک غده های پیاز محل تردد چرخهای تراکتور را کنده و کنار می زند.

۳ - چیزل: از آنجائیکه محل ورود دیسک به خاک باعث برش غده های قرار گرفته در جلوی آن می شود، در این محل از یک خاک ورز جلو سو (چیزل باریک) برای کندن غده ها استفاده خواهد شد. چیزل مورد نظر توسط یک شاسی مجزا به دیرک افزار اصلی متصل می شود.

۴ - کمک برگردان: به منظور انتقال بهتر غده های جدا شده از جلوی دیسک، یک کمک برگردان به دیسک اضافه می گردد.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



شکل ۲- ترکیب دیسک و چیزل

ارزیابی این ماشین در مزرعه پژوهشی کبوترآباد مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی اصفهان انجام شد. پس از خاکورزی اولیه و تسطیح، سطح مزرعه به کرتهایی با عرض ۳ متر تقسیم شد و پیازها به صورت درهم با دستگاه نشا کار کاشته شد. برای



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

برداشت پیازها ابتدا به صورت دستی سرزنی شدند. و سپس عملیات برداشت انجام شد. برای کشیدن دستگاه از یک تراکتور فرگوسن استفاده شد. آزمایشات در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت فاکتوریل با سه تکرار انجام شد و اثر سرعت و زاویه دیسک (عمق برداشت) روی آسیبهای مکانیکی وارده و خارج شدن غدههای پیاز بررسی شد. زاویه های در نظر گرفته شده برای تیغه ۱۲، ۱۵ و ۲۰ درجه نسبت به خط قایم بودند که در سرعتهای پیشروی ۱/۵، ۲/۲، ۳/۵ کیلومتر بر ساعت بررسی شدند.

اندازه جابجایی و مقدار زاویه دیسک و مقادیر بکار گرفته شده آن در جدول ۱ نشان داده شده است

جدول ۱- اندازه عمق به ازای زاویه دیسک

زاویه دیسک (درجه)	۱۲	۱۵	۲۰
عمق دیسک (میلیمتر)	۲۴	۴۴	۷۸

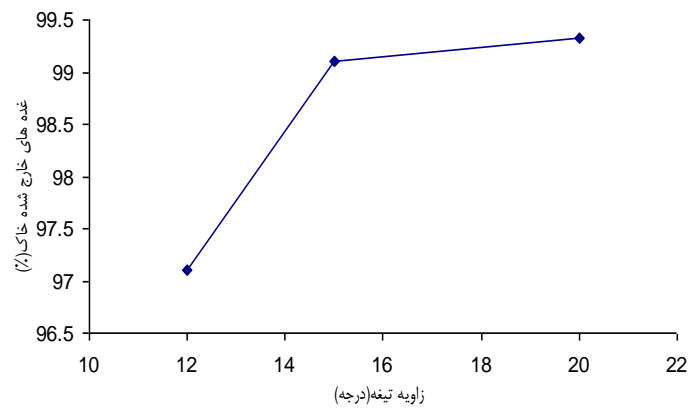
نتایج و بحث

در جدول ۲ نتایج آنالیز واریانس مقدار درصد غده های برداشت شده توسط دیسک نشان داده شده است.

جدول ۲- جدول آنالیز واریانس غده های خارج شده از زمین

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
زاویه	۲	۲۶/۹۶	۱۳/۴۸	۱۰/۱۱ ^{**}
سرعت	۲	۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۱۱ ^{ns}
اثر متقابل	۴	۱/۴۸	۰/۳۷	۰/۲۸ ^{ns}
کل	۸	۲۸/۷۳		

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



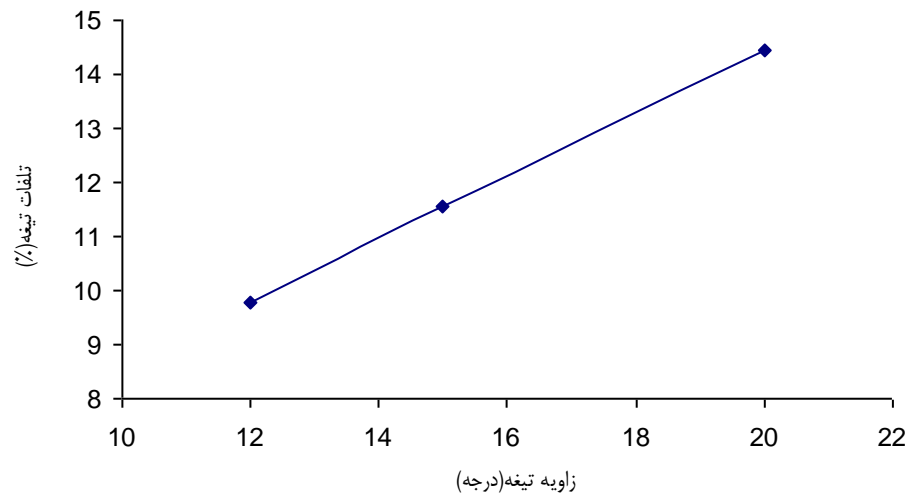
شکل ۳- نمودار در صد غده های خارج شده در زاویه های مختلف دیسک

با توجه به نمودار شکل ۳ میتوان این چنین اظهار داشت که تغییر زاویه از ۱۵ درجه به بعد تاثیر قابل توجهی روی پیازهای خارج شده از خاک ندارد. بهترین زاویه برداشت در ۲۰ درجه حاصل شده و لازم به ذکر است سرعت پیشروی روی این فاکتور موثر نبود. در شکل ۴ اثر سرعت پیشروی ماشین و زاویه دیسک روی درصد غده های برگشتی به شیار ایجاد شده توسط دیسک، نشان داده شده است.

جدول ۳- جدول آنالیز واریانس غده های برگشتی به شیار

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
زاویه	۲	۸۵/۹۹	۴۹/۹۲	۱۶/۸۵ ^{**}
سرعت	۲	۳/۸۵	۱/۹۲	۰/۶۵ ^{NS}
اثر متقابل	۴	۴/۸۱	۳/۷	۱/۲۵ ^{NS}
کل	۸	۹۴/۶۵		

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



شکل ۴- نمودار زاویه دیسک و غده‌های برگشتی به شیار

همانطور که در شکل ۴ نشان داده شده است بهترین عملکرد در زاویه ۱۲ درجه حاصل می‌شود. در این زاویه به دلیل عمق کم، دیسک گلش کمتری در غده‌های برداشت شده روی دیسک اتفاق می‌افتد و در زاویه ۲۰ درجه به علت ورود خاک زیاد در جلوی دیسک غده‌ها به داخل شیار برمی‌گردند. اثرات متقابل زاویه دیسک و سرعت در تلفات و غده‌های خارج شده معنی دار نبود.

در ادامه این تحقیق درصد غده‌های برداشت شده و در صد غده‌های آسیب دیده اندازه‌گیری شد. آسیب‌های مکانیکی به دو دسته تقسیم شدند: ۱- آسیب کم ۲- آسیب زیاد. آسیب کم مربوط به مواردی می‌شود که خراش روی پوسته سطحی بوده و فقط به پوست قسمت خارجی آسیب رسیده است در این موارد خطر پوسیدگی و آلوده شدن غده‌ها به قارچها و عوامل پوسیدگی ناچیز است. آسیب زیاد شامل مواردی می‌شود که خراش ایجاد شده نه تنها پوست غده بلکه به قسمت‌های داخلی نیز آسیب رسانده باشد. این صدمات موجب تسهیل نفوذ باکتریها پس از یک دوره نسبتاً طولانی انبارداری شده که نتیجه آن فاسد شدن غده‌ها است.

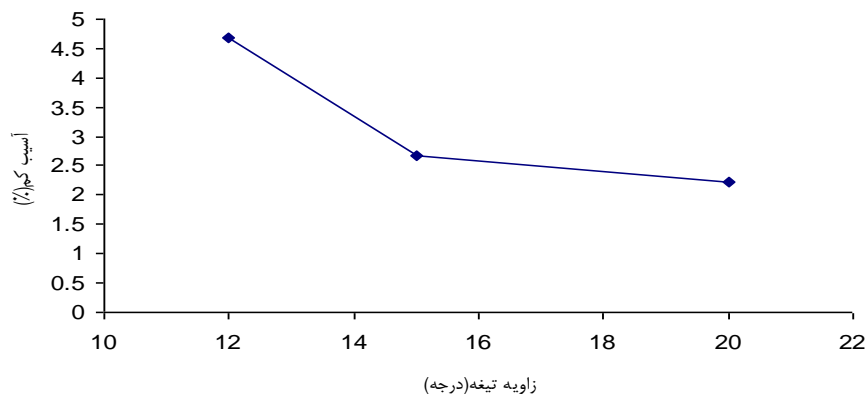
در جدول ۴ شکل ۵ اثر سرعت و زاویه برداشت روی آسیب‌های کم غده‌ها بررسی شده است.

جدول ۴- جدول آنالیز واریانس اثر سرعت روی آسیب‌های کم پیاز

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
زاویه	۲	۳۰/۵۱	۱۵/۲۵	۱۲/۸۸ ^{**}
سرعت	۲	۳/۸۵	۱/۹۲	۱/۶۳ ^{ns}



اثر متقابل	۴	۳۷/۳۷	۰/۵۹	۰/۵ ^{ns}
کل	۸	۳۷/۷۳		



شکل ۵- نمودار اثرات زاویه دیسک روی آسیبهای کم پیاز

همانطور که مشاهده می شود اثر سرعت بر روی آسیبهای کم معنی دار نمی باشد و اثر زاویه معنی دار می باشد که کمترین آسیب مکانیکی در زاویه ۲۰ درجه اتفاق می افتد و علت این امر را می توان عمق بیشتر دیسک در این زاویه و برخورد نکردن غده های پیاز به دیسک دانست و همینطور علت بالا بودن بیش از حد آسیب فیزیکی در زاویه ۱۲ درجه نیز عمق کم در این زاویه و حرکت دیسک نیز به گونه ای است که غده ها در مسیر دیسک و در معرض برخورد با آن هستند.

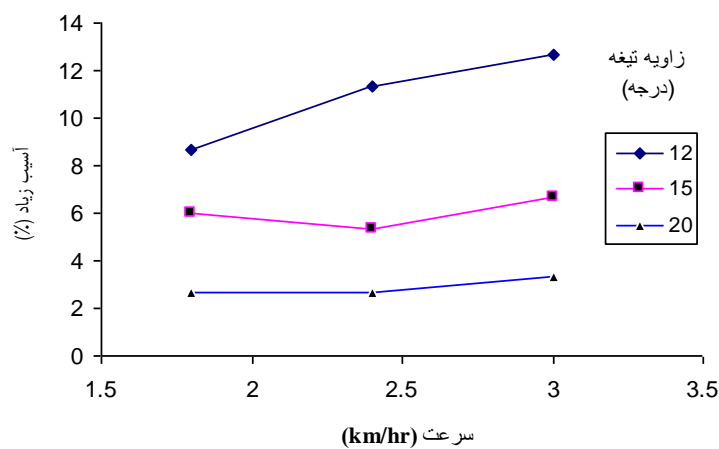
در جدول ۵ و شکل ۶ اثرات سرعت و زاویه برداشت روی آسیب زیاد مکانیکی نشان داده شده است. اثرات سرعت و زاویه استقرار دیسک روی آسیب زیاد مکانیکی معنی دار هستند. دلیل این موضوع را می توان برخورد بین غده ها و سنگها و کلوخها در خاک دانست و همینطور برخورد دیسک در سرعت بیش از ۲/۲ کیلومتر در ساعت آسیبهای شدیدتری به غده ها وارد می کند.

جدول ۵- جدول آنالیز واریانس اثر سرعت روی آسیبهای زیاد پیاز

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
زاویه	۲	۲۹۴/۷۴	۱۴۶/۳۷	۸۹/۸۱ ^{**}

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

سرعت	۲	۱۴/۵۱	۷/۲۵	۴/۴۵*
اثر متقابل	۴	۱۳/۹۲	۳/۴۸	۲/۱۴ ^{NS}
کل	۸	۳۲۳/۱۷		



شکل ۶- نمودار اثرات سرعت و زاویه دیسک روی آسیب زیاد پیاز

با توجه به نمودار شکل ۶ و جدول ۵ زاویه تیغه برداشت بر روی آسیبهای زیاد غده‌های پیاز مینی دار بود کمترین آسیب در زاویه ۲۰ درجه می‌باشد که به علت عمق زیاد تیغه آسیب دیدگی غده‌ها کاهش یافته است. سرعت پیشروی ماشین نیز روی این صفت معنی‌دار بود. در سرعت بیشتر از ۲/۲ کیلومتر بر ساعت به علت برخورد شدید خاک و کلوخه‌ها با غده‌های پیاز باعث آسیب زیاد به پیازها می‌شوند.

معنی‌دار نبودن اثر متقابل زاویه و سرعت نشان دهنده موثر نبودن سرعت پیشروی در آسیب زیاد، آسیب کم، پیازهای هدر رفته در تیغه برداشت و پیازهای خارج شده از زمین غده‌ها در هر زاویه است.

نتیجه گیری

همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است بهترین زاویه برداشت دیسک ۲۰ درجه می‌باشد. و بهترین سرعت نیز ۱/۵ کیلومتر بر ساعت به دست آورده شد. در یک بررسی انجام شده در یک نمونه پیاز صدتایی برداشت شده بود جمعا آسیبهای زیاد و کم به ۳۰ درصد شد که از بیشترین مقدار آسیب مکانیکی وارده به پیازها در ۱۲ درجه ۱۵٪ بیشتر بود.



منابع و مأخذ (فارسی و غیر فارسی):

۱. شیبانی، ح. ۱۳۶۱. باغبانی، سبزیکاری. جلد سوم. مرکز نشر سپهر. تهران
۲. تابش، فریدون. ۱۳۵۹ - شناخت نظری و عملی ماشینهای کشاورزی (ماشین برداشت گیاهان غده ای) انتشارات دانشگاه تهران
۳. مظفری، م. و کاظمین خواه، ک. ۱۳۷۹. طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین برداشت پیاز مناسب برای زمینهای با مساحت کوچک (اشل آزمایشگاهی). گزارش پژوهش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

- 4-Anonymous.1999.CIGR Handbook of Agricultural Engineering. Vol.II.Plant production engineering. Published by ASAE
- 5-Balls,R.C.1985.Horticultural engineering technology. Macmillan publisher. LTD
- 6-Hamasaki ,R., Valenzuela .H.and Shimmabuku,R.1999.Bulb onion production in Hawii.College of tropical agricuture and human resources . University of Hawii at Manoa
- 7-Laryushin, N.P.and laryushin, A.M,2009.Energy_saving onion harvesting technology. Russian Agricultural Sciences ,35,66-67
- 8-MAW,B.W,Smittle,B.G.Mullinix and J.S.Cudiff.1998.Design and evaluation of Principlesfor mechanically harvesting Sweet onions .transaction of the ASAE. VOL.41(3) :524
- 9-Srivastava,A., Goering, C. and Rohrbach, R. 1993. Engineering Principles Of Agricultural Machines . American Society of Agricultural Engineering
- 10.Vursavus,K.,Kelebek,H.and Selli,S.2006.A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (Prunus avium L) in.Turkey.Journal of Food Engineering 74.568-575

fullpaper3461038912