بررسی اثر سرعت پیشروی و زاویه تیغه ماشین برداشت پیاز بر روی صدمات مکانیکی وارده بر غده‌های پیاز(٥٢٤)

احمد لطفی[۱] ، جعفر مساح[۲] ، اکبر عرب محمد حسینی[۳] ، امام محمد نور قلی پور

چکیده

برداشت پیاز به صورت دستی و مکانیزه صورت می‌گیرد. امروزه در مزارع وسیع روش های مکانیزه بیشتر به کار گرفته میشوند. زاویه و عمق تیغه ماشین های برداشت پیاز بر روی برداشت صحیح و میزان آسیب مکانیکی به غده پیاز خوراکی موثر است. در این تحقیق، طراحی، ساخت و ارزیابی یک ماشین برداشت پیاز خوراکی پشت تراکتوری که مناسب مزارع کوچک می‌باشد، انجام گرفته است. این ماشین دارای مکانیزمی جهت تغییر زاویه و عمق تیغه است. این مکانیزم شامل تیغه، لغزنده و یک پیچ قدرت است، که باعث تغییر عمق در زوایای مختلف می‌گردد. این ماشین برای برداشت پیاز با کشت ردیفی طراحی شده است. عرض کار تیغه ۳۰۰ میلی متر می‌باشد و شکل خاص آن باعث می‌شود که با عبور خاک و پیاز از روی آن، عمل جدایش خاک از غده بهتر انجام شود. آزمایش ها در خاک لومی- رسی، در سرعت های ۱/۸، ۲/۴ و ۳ کیلومتر در سـ ت و زوایای تیغه ۱۲، ۱۵ و ۲۰ درجه در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که ماشین برداشت پیاز در سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت و زاویه تیغه ۲۰ درجه، کمترین آسیب فیزیکی را به غده های پیاز وارد می‌کند و همینطور مقدار آسیب مکانیکی حاصل از برداشت توسط ماشین برداشت از این مقدار در برداشت دستی نیز کمتر بود.

کلیدواژه: پیاز، روش مکانیزه، برداشت پیاز، آسیب مکانیکی پیاز

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، پست الکترونیک: ahmadlotfi85@gmail.com
۲- استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان
۳- استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان

مقدمه

پیاز خوراکی یکی از سبزیهای مهم دنیاست. طبق آمار فائو[1] در سال ۱۹۹۳ میلادی سطح زیر کشت پیاز خوراکی در دنیا ۱۹۲۷ هزارهکتار و میزان تولید آن ۳۰۲۷۸ هزار تن بوده است. از سطح زیر کشت کل دنیا سهم کشورهای توسعه یافته ۲۷ درصد و سهم تولید آنها ۳۷ درصد است. در عین حال سهم زیر کشت کشورهای در حال توسعه ۷۳ درصد و سهم تولید این کشو ها ۶۳ درصد می‌باشد. طبق آمار منتشره توسط سازمان کشاورزی استان آذربایجان شرقی در سال زراعی ۷۵ -۷۴ سطح زیر کشت این محصول در ایران ۴۳ هزار هکتار و میزان تولیدی آن ۹۷۰ هزار تن بوده است. سطح زیر کشت استان آذربایجان شرقی ۱۸ درصد از کل سطح زیر کشت در ایران و میزان تولیدی آن ۳۲ درصد کل محصول تولیدی می باشد.

در عملیات برداشت پیاز ابتدا باید غده‌ها را ریشه‌زنی نمو ه و از خاک خارج کرد، سپس برای خشک شدن روی سطح خاک رها کرده یا به محل دیگری منتقل نمود. خشک شدن باعث مسدود شدن مجاری ورود میکروارگانیسمهای بیماریزا و افزایش طول دوره نگهداری پیاز می‌شود. در طی فرایند خشک شدن، مواد غذایی از برگها به غده انتقال پیدا می‌کنند. بعد از مرحله خشک شدن، پیازها را در کیسه‌های مشبک نگهداری می‌کنند. پیاز خوراکی برای ورود باکت ی و قارچ از راه بریدگی‌ها، آسیب دیدگیهای مکانیکی و بریدگی قسمت برگ زنی شده (سر پیاز) مستعد می‌باشد. با ورود باکتری ا و قارچها به داخل غده فساد تدریجی پیازها بوجود آمده و طول مدت انبارداری محصول کاهش می یابد. به همین دلیل برداشت پیاز باید به صورتی باشد که در عین استفاده از تجهیزات مکانیزه، کمترین آسیب مکانیکی به غده برسد. مهمترین بخش ماشین برداشت پیاز که باعث آسیب رسیدن به غده می-شود، تیغه آن است که با تنظیم عمق و زاویه برداشت تیغه میتوان علاوه بر کاهش آسیبهای غده، مقدار کشش لازم را نیز کاهش داد.

لپوری[2] درسالهای ۱۹۷۰ –۱۹۶۸ میلادی یک نوع ماشین برداشت پیاز نمونه سازی و آزمایش کرد. قسمت غده کن این ماشین ازدوتسمه V شکل تشکیل شده بود و غده های پیاز بوسیلهٔ این تسمه ها از زمین خارج می‌شد. قسمت برگ زن نیز از دو تسمه V شکل و یک تیغه دوار تشکیل شده بود. لپوری با بررسیهای اولیه نشان داد که کار قسمت برگ زن در برداشت پیاز مناسب بوده است. همچنین این ماشین در برداشت هویج نیز کاربرد داشت [۶]. در ادامه و تکمیل کار لپوری برای دستیابی به ماشین دقیق برداشت هویج و یاز در سال ۱۹۷۱ میلادی توسط دانشگاه و مرکز ماشینهای کشاورزی تگزاس یکنوع کمباین برداشت هویج و پیاز طراحی و در مزارع کلمبیا و اهایو ارزیابی گردید. در این کمباین از قسمت برگ زن ساخت لپوری برای برگ زنی و از تیغه ریشه زن ماشین برداشت چغندر، برای ریشه زنی استفاده شده بود. ولی تیغه این سیستم نتوانست درحد استاندارد نسبت به قطع ریشه‌های غده های پیاز عمل نماید [۴]. درشوروی سابق از پیاز کن های مدل LKT – 1.4 استفاده می‌شد. دراین ماشین غده-های پیاز توسط تیغه های ثابت از خاک در آورده شده و بر روی دو عدد غربال لرزان انتقال می یافت. پس از انتقال و جدا شدن پیاز از خاک، پیاز ها وارد غربال دواری می‌شد که بصورت خارج ازمرکز عمل می‌نمود و غده‌های پیاز را کاملاً تمیز می‌کرد [۷]. در سال ۱۹۷۶ میلادی گابل[3] دردانشگاه تگزاس یک نوع ماشین پیاز کن را مورد ارزیابی قرار داد. این ماشین ابتدا، پیازها را برگ زنی نموده، غده‌های پیاز را ازخاک جدا کرده و سپس آنها را به وسیلهٔ تسمه نقاله، انتقال می‌داد. غده‌ها از زمین جمع آ ری و خشک می دند [۳]. ماشین برداشت پیازی که توسط هود[4] و همکاران در سال ۱۹۸۳ میلادی طراحی شده بود، از نوع سوار بود که با سرعت پیشروی ۱/۶ km/h کار می کرد. این ماشین، تقریبا می توانست ۱۲۰۰۰ گیاه کامل پیاز را در ساعت برداشت نماید [۵]. ناهیر[5] وهمکاران درسال ۱۹۸۳ میلادی یکنوع ماشین پیازکن ساختند . که دارای دو قسمت حساس، یک قسمت درجلو ماشین برای تنظیم ارتفاع برش برگ و دیگری درعقب جهت تنظیم ارتفاع برش ریشه های افشان غده بود. یک فن به منظور ایجاد مکش و عمودی نگه داشتن برگهای پیاز نصب شده بود [۹]. اولگر[6] و همکاران در سال ۱۹۹۳ میلادی بر روی برداشت مکانیکی پیاز با استفاده از پیازکن، مطالعاتی را انجام دادند و پیازکنی را که شامل یک واحد ریشه‌بر و یک نقاله انتقال بود طراحی و نمونه سازی کردند. واحد ریشه بر مرکب از یک سری تیغه های فولادی نوک تیز با زاویه نفوذ ۱۵ درجه ساخته شده بود و نقاله از میله‌هایی با

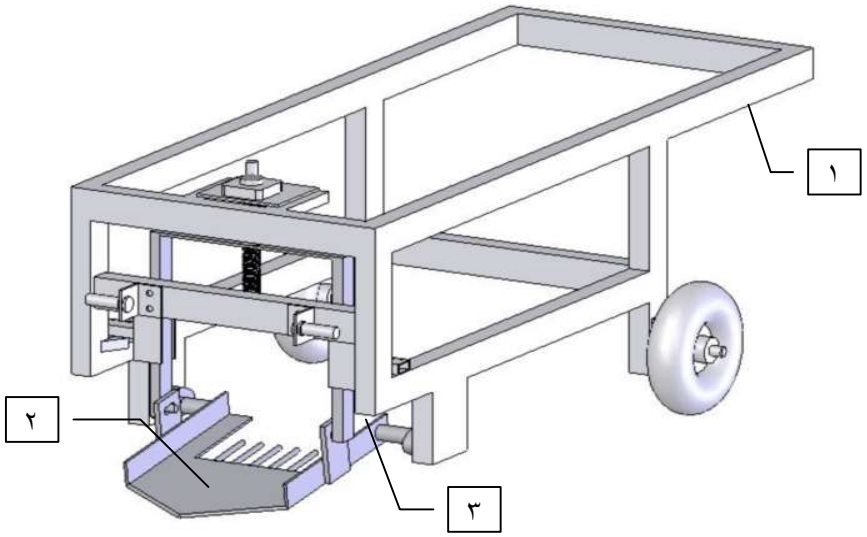
[1]-Fao
[2] - Lepori
[3] - Goble
[4] -Hood
[5] - Nahir
[6] -Ulger

قطر ۱۵ میلیمتر تشکیل شده بود و حرکت خود را از PTO تراکتور می‌گرفت. آنها پیاز کن موجود را ارزیابی نمودند که این ماشین عملکرد مناسبی داشت [۱۰]. درسال ۱۹۹۸ میلادی یکنوع ماشین برداشت پیاز توسط ماو[1] و همکاران طراحی، نمونه ازی و ارزیابی گردید . در قسمت ریشه زن از یک تیغه تخت استفاده گردید که خاک و ریشه ها را برش می اد. این قسمت دارای سیستم کنترل اتوماتیک ارتفاع بود. این تیغه به منظور تمیز کاری خودکار در جهت عقب با زاویه ۴۵ درجه خم ده و بمنظور سهولت بخشیدن به عمل نفوذ با زاویه ۳۰ درجه نسبت به سطح افق نصب گردیده بود. مکانیزم برگ زن آن از یک تیغه دندانه ره‌ای دوار از جنس تنگستن – بید تشکیل شده بود که با ۱۷۵۰ دور در دقیقه توسط یک موتور الکتریکی دوران می‌کرد [۸].

در این تحقیق ساخت هد (دماغه) ماشین برداشت پیاز ساخته شد، و اثر سرعت پیشروی و زاویه (عمق) تیغه بر روی غده‌های خارج شده و صدمات کم و زیاد تیغه به غده‌های پیاز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

یک هد ماشین برداشت پیاز برای بررسی تاثیر سرعت روی ماشین و زاویه تیغه برداشت بر روی صدمات مکانیکی آن طراحی و ساخته شد. این دستگاه از ۳ قسمت اصلی تشکیل یافته که عبارتند از: ا) شاسی، ۲) تیغه، ۳) مکانیزم تغییر زاویه تیغه (شکل ۱ و ۲)



شکل۱. طرح شماتیک ماشین برداشت پیاز.

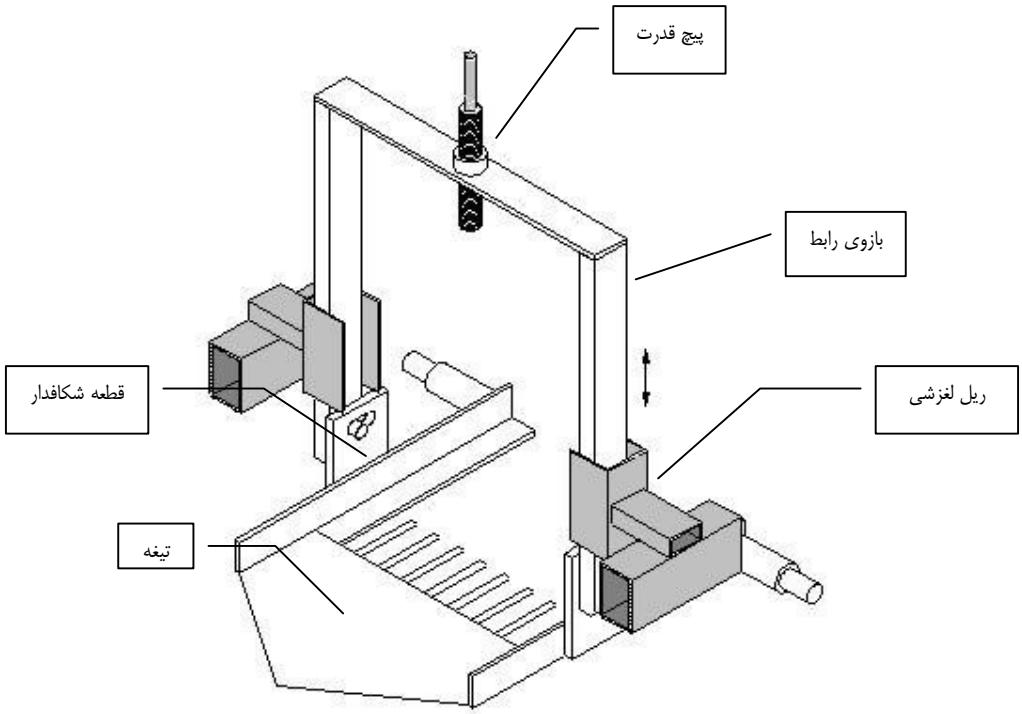
۱) شاسی : شاسی از پروفیل آهن ۴۰×۶۰ میلیمتر ساخته شده که به وسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده است. ارتفاع شاسی cm ۶۶، عرض آن cm ۶۰ و طول شاسی cm ۱۵۰ است که به صورت نیمه سوار به وسیله اتصال دو نقطه به تراکتور متصل می‌گردد. شاسی توسط دو چرخ متحرک حمل می‌شود. فاصله شاسی از زمین با توجه به ارتفاع گیاه پیاز cm۲۰ در نظر گرفته شد.

۲) تیغه: وظیفه تیغه این است که کف پشته حرکت کند، تا جایی که ممکن است مقدار کمی خاک به همراه غده بردارد، این خاک را تا اندازه‌ای که میسر می‌باشد خرد کند و به قسمت نقاله که پشت تیغه قرار دارند تحویل دهد. این وظیفه باید با حداقل مصرف انرژی که برای دفع مقاومتهای مختلف لازم است انجام بگیرد [۱]. تیغه ماشین برداشت پیاز به صورت مسطح به طول cm۲۰، عرض cm۳۰ و با زاویه راس ۱۱۳ درجه جهت خارج کردن غده‌های پیاز از خاک در نظر گرفته شد، تا بتواند ریشه های غده‌ها را قطع کرده و با حداقل حجم خاک آنها را بالا آورده و روی زمین بریزد. میله‌های جدا کننده بعد از تیغه قرار گرفته‌اند که جدا کردن

[1]. Maw

ابتدایی خاک از غده توسط آنها انجام می‌شود. فاصله بین آنها ۳/۵cm و طول آنها ۱۰cm می باشد، بطوریکه خاک به راحتی از این فاصله عبور کند و خاک کمتری روی نقاله‌ها انتقال پیدا کند. تیغه از انتها بـه وسـیله میلـه فـولادی از جـنسCk45 درون یاتاقـان دوران می‌کند.

۳) مکانیزم تغییر عمق: عمق و زاویه تیغه توسط یک مکانیزم چهار میله‌ای تنظیم می‌گردد. هدف ز ساخت این مکـانیزم تبـدیل حرکت مستقیم الخط بازوی‌های رابط به حرکت زاویه‌ای تیغه است. همانطور که در شکل ۲ نشان داده شـده اسـت، ایـن مکـانیزم شامل بازوهای رابط، لغزنده و پیچ قدرت دندانه ذوزنقه‌ای (Tr 28×5) می‌باشد. بازوهای اتصال تیغه به مهره قدرت از نوع پروفیـل ۲۰×۴۰ هستند. از یک قطعه شکافدار برای اتصال تیغه به بازوهای رابط استفاده شده است، این قطعه حرکت زاویـه‌ای تیغـه را بـه حرکت خطی تبدیل می‌کند. طول شکاف ۲cm در نظر گرفته شد، تا تیغه حداکثر به اندازه ۳۰ درجه توانـایی حرکـت داشـته باشـد. طول پیچ قدرت ۲۰ سانتیمتر می‌باشد که از یک طرف آزاد بو ه و از طرف دیگر به وسیله یاتاقان و خار فنری به شاسی متصل شده است. چرخش پیچ قدرت باعث چرخش یک مهره می‌شود مهره به وسیله دو پیچ آلن M10 به یک ورق فـولادی از جـنس St37 متصل شده است. این ورق فولادی توسط جوشکاری به بازوهای رابط متصل گشته است. برای نگهداری بازوهـای رابـط در یـک راستا و همینطور برای جلوگیری از وارد شدن نیروی خمشی بیش از حد به پیچ قدرت و بازوهای رابـط و همچنـین تـامین حرکـت خطی بازوهای رابط از دو عدد ریل لغزشی استفده شد. پشت ریلها توسط جوشکاری به شاسی متصل شدند.



شکل ۲. مکانیزم تغییر عمق تیغه

اندازه جابجایی و مقدار زاویه تیغه و مقادیر بکار گرفته شده آن در جدول۱ نشان داده شده است

جدول ۱- اندازه عمق به ازای زاویه تیغه

زاویه تیغه(درجه)	۱۲	۱۵	۲۰

عمق نوک تیغه(میلیمتر)	۲۴	۴۴/۴۵	۷۸/۷۳

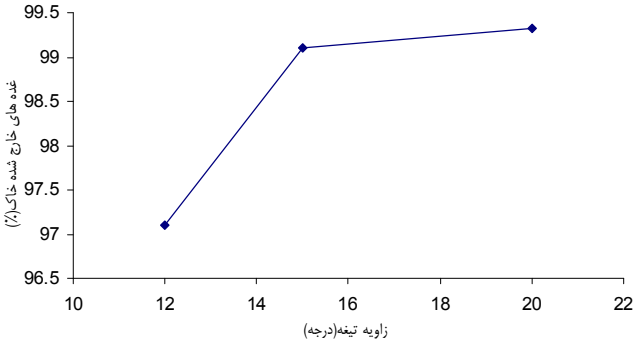
ارزیابی این ماشین در مزرعه پژوهشی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انجام شد. پس از خاکورزی اولیه و تسطیح، سطح مزرعه به ردیفهایی به طول ۱۰ متر تقسیم شد و پیازها روی ردیفها کاشته شدند. برای دقت بیشتر، پیازها در عمق مشخصی از ردیفها کاشته شد و خاک اطراف آنها متراکم شد. برای برداشت پیازها ابتدا به صورت دستی سرزنی شدند. و سپس عملیات برداشت انجام شد. برای کشیدن ماشین برداشت پیاز از یک تراکتور باغی استفاده شد. آزمایشات در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت فاکتوریل با سه تکرار انجام شد و اثر سرعت و زاویه تیغه (عمق برداشت) روی آسیبهای مکانیکی وارده و خارج شدن غدههای پیاز بررسی شد. زاویههای در نظر گرفته شده برای تیغه ۱۲، ۱۵ و ۲۰ درجه نسبت به سطح افق بودند که در سرعتهای پیشروی ۱/۸، ۲/۴، ۳ کیلومتر بر ساعت بررسی شدند.

نتایج و بحث

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

جدول ۲- جدول آنالیز واریانس غده ای خارج شده از زمین توسط تیغه

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



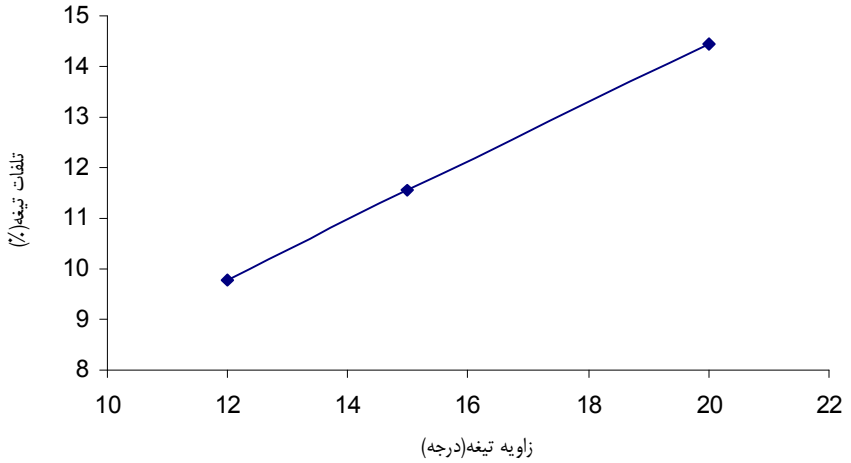
شکل ۴- نمودار در صد غده های خارج شده در زاویه های مختلف استقرار تیغه

با توجه به نمودار شکل ۴ میتوان این چنین اظهار داشت که تغییر زاویه از ۱۵درجه به بعد تاثیر قابل توجه ای 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 ۵ اثر سرعت پیشروی ماشین و زاویه تیغه روی درصد غدههای هدر رفته در تیغه که در اثر لرزش و تکانهای دستگاه-های از روی تیغه و جلوی آن از سیستم برداشت خارج شدهاند، نشان داده شده است.

جدول ۳- جدول آنالیز واریانس غده های از دست رفته در تیغه

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



شکل ۵- نمودار زاویه تیغه و غده های از دست رفته در تیغه

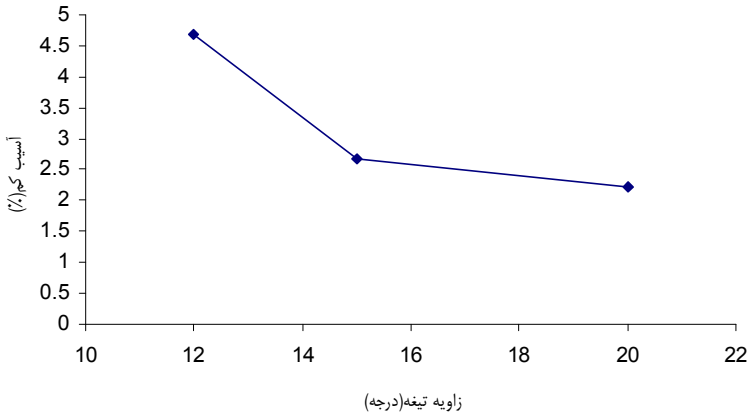
همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده ست بهترین عملکرد در زاویه ۱۲ درجه حاصل می‌شود. در این زاویه بـه دلیـل عمـق کم، تیغه غلتش کمتری در غده های برداشت شده روی تیغه اتفاق می‌افتد و در زاویه ۲۰ درجه به علت ورود خاک زیاد روی تیغـه غده ها از روی تیغه غلتیده و بیرون می‌افتند. اثرات متقابل زاویه تیغه و رعت در تلفات و غده های خارج شده معنی دار نبود.

در ادامه این تحقیق درصد غده‌های برداشت 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 سـطحی بـو ه و فقـط بـه پوست قسمت خارجی آسیب رسیده است در این موارد خطر پوسیدگی و آلوده شدن غده‌ها به قارچ ا و عوامل پوسیدگی ناچیز است. آسیب زیاد شامل مواردی می‌شود که خراش ایجاد شده نه تنها پوست غده بلکه به قسمتهای داخلی نیز آسیب رسـانده باشـد. ایـن صدمات موجب تسهیل نفوذ باکتریها پس از یک دوره نسبتا طولانی انبارداری شده که نتیجه آن فاسد شدن غده‌ها است[۱].

در جدول ۴ شکل ۶ اثر سرعت و زاویه برداشت روی آسیبهای کم غده ها بررسی شده ست.

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	۱/۶۳ns
اثر متقابل	۴	۳/۳۷	۰/۵۹	۰/۵ns
کل	۸	۳۷/۷۳		



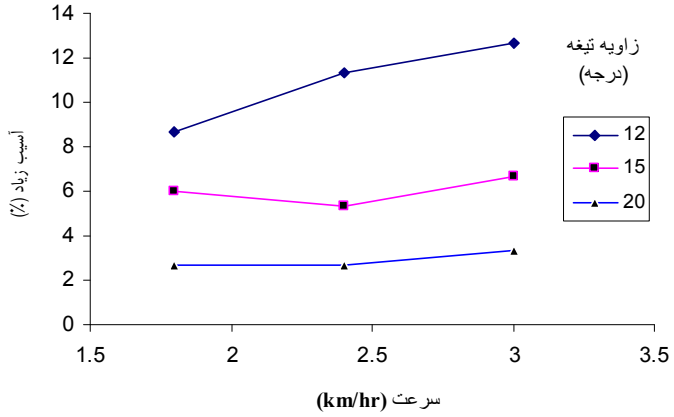
شکل ۶- نمودار اثرات زاویه تیغه روی آسیبهای کم پیاز

همانطور که مشاهده می‌شود اثر سرعت بر روی آسیبهای کم معنی دار نمی‌باشد و اثر زاویه معنی دار می‌باشد که کمترین آسیب مکانیکی در زاویه ۲۰ درجه اتفاق می‌افتد و علت این امر را می‌توان عمق بیشتر تیغه در این زاویه و برخورد نکردن غده های پیاز به تیغه دانست و همینطور علت بالا بودن بیش از حد آسیب فیزیکی در زاویه ۱۲ درجه نیز عمق کم در این زاویه و حرکت تیغه نیز به گونه‌ای است که غده ها در مسیر نوک تیغه و در معرض برخورد با آن هستند.

در جدول ۵ و شکل ۷ اثرات سرعت و زاویه برداشت روی آسیب زیاد مکانیکی نشان داده شده است. اثرات سرعت و زاویه استقرار تیغه روی آسیب زیاد مکانیکی معنی دار هستند. دلیل این موضوع را می‌توان برخورد بین غده ها و سنگ ا و کلوخها در خاک دانست و همینطور برخورد تیغه در سرعت بیش از ۲/۴ کیلومتر در ساعت آسیبهای شدیدتری به غده‌ها وارد می‌کند.

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	۸۹/۸۲**
سرعت	۲	۱۴/۵۱	۷/۲۵	۴/۴۵*
اثر متقابل	۴	۱۳/۹۲	۳/۴۸	۲/۱۴ns
کل	۸	۳۲۳/۱۷		



شکل ۷- نمودار اثرات سرعت و زاویه تیغه روی آسیب زیاد پیاز

با توجه به نمودار شکل ۷ 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 ۲/۴ کیلومتر بر ساعت به علت برخرد شدید خاک و کلوخه‌ها با غده‌های پیاز باعث اسیب زیاد به پیازها می‌شوند.

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

نتیجه گیری

همانطور که در شکل ۷ نشان داده شده است بهترین زاویه برداشت تیغه ۲۰ درجه می‌باشد. و بهترین سرعت نیز ۱/۸ کیلومتر بر ساعت به دست آورده شد. در یک بررسی انجام شده در یک نمونه پیاز صدتایی که به وسیله کشاورزان و دستی برداشت شده بود جمعا آسیبهای زیاد و کم به ۳۰ درصد شد که از بیشترین مقدار آسیب مکانیکی وارده به پیازها در ۱۲ درجه (۱۵/۵۷٪) بیشتر بود.

منابع

۱. تابش،فریدون . ۱۳۵۹. شناخت نظری و عملی ماشین های کشاورزی (ماشین های برداشت گیاهان غده ای). انتشارات دانشگاه تهران.

2.Droll, R.W. and C.G. Goble. 1974. Mechanical Onion Top Removal and Related Pre-Harvest Practice. Proceeding of Annual Meeting ASAE. Oklahama State University. Oklahoma.

3. Goble, C.G. 1984. Mechanical harvesting of short day onions. In Fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanization. P. 201-205. Proceeding of the International symposium on fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanization. ASAE Pobl 5-84.

4.Hatton, J.R. and W.A. Lepori .1971. Saw Topping Unit for FMC Carrot Combines. Paper No 71-118 American Societies of Agricultural Engineers, Joseph, Michigan.

5.Hood,C.E;R.E.Williamson,A.Margolin,E.L.Loomis,and E.T.Sims.1983.Development of a green onion harvester. ASAE paper No.83-1028.st .Joseph , Mich.

6.Lepori, W.A. 1970. Mechanical Harvester for Fresh Market Onion. Paper No. 71-118 American Societies of Agricultural Engineers, st. Joseph, Michigan.

7.Mahamadev, N.1973.Agricultural Machinery. Kolos.Mosco.(in Russia).

8.Maw,B.W.,Smittle,B.G.Mullinix and J.S.Cudiff.1998. Design and evaluation of principles for mechanically harvesting sweet onions. Transaction of the ASAE.Vol.41(3):517-524

9.Nahir, D., H. Beres and B. Ronen .1984. Harvesting Mechanization. P 210-213. Proceeding of the international symposium on fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanization. ASAE Publ. 5-84.

10. Ulger ,P;B,Akdemir and S,Arin.1993.Mechanized Planting and Harvesting of Onion. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. Vol 24, No 4, 23-27.

Effect of velocity and depth of onion harvester blade on mechanical damage to onion bulbs

J. Massah, A. Lotfi, A. Arab Hhoseini, E. M. Norgholipor

Abstract

There are tow methods for harvesting onion crop as manual method and mechanical method. Today, mechanical methods are used in large scale farms. The effect of blade angle and harvesting depth are very significant on onions harvesting and damage. In this study, design, development and evaluation of an onion harvesting machine was investigated. In this system for variation in angle, a four bar mechanism was used. This mechanism was designed for onion row crop planted. The experiments were performed in three level of vehicle speed 1.8, 2.4 and 3 km/hr and three level of blade angle 12, 15 and 20 degree. A factorial experiment was conducted based on a randomized complete design with two factors and three replications. These experiments were done in clay-loam soil. The results show that machine in 1.8 km/hr of vehicle speed and 20 degree of blade angle was the best performans. The harvester provided onions of less damage than those harvested by hand.

Keywords: onion, mechanical method, onion harvesting, mechanical damage