ارزیابی عملکرد دستگاه برداشت پیاز با محورهای زائده دار در کشت ردیفی

محمد امین زمانی ده‌یعقوبی[1*]، کاظم جعفری نعیمی[2]، امین زاهدی[3]

۱ و ۳ – دانشجوی کارشناسی ارشد گزوه مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲– استادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم دانشگاه شهید باهنر کرمان

* ایمیل مکاتبه کننده: aminz5060@gmail.com

چکیده

پیاز یکی از محصولاتی است که در مزارع ایران به صورت وسیع کشت می‌شود. برداشت این محصول به صورت دستی مستلزم صرف هزینه و زمان زیادی می‌باشد. در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی در زمینه مکانیزه کردن برداشت پیاز انجام شده است. در این تحقیق دستگاه برداشت پیاز با محورهای زائده دار گردان متناسب با کشت ردیفی مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور آزمایش‌ها در ردیف‌هایی به طول ۱۵ متر انجام شد و درصد موفقیت در برداشت پیاز و درصد پیازهای آسیب دیده به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در ۵ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. عامل‌های اصلی شامل سرعت پیشروی در سه سطح ۴ و ۶ و ۸ کیلومتر بر ساعت و عمق در دو سطح ۱۰ و ۱۴ سانتی متر بود. نتایج ارزیابی نشان داد سرعت پیشروی و عمق بر درصد موفقیت در برداشت پیاز اثر معنی داری در سطح ۵ درصد داشته‌اند و سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت و عمق ۱۴ سانتی‌متر بیشترین موفقیت در برداشت پیاز را در بر داشت. همچنین سرعت پیشروی بر درصد پیازهای آسیب دیده اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان داد و کمترین آسیب به پیازها در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: برداشت پیاز، سرعت پیشروی، عمق، پیاز آسیب دیده

مقدمه

پیاز گیاه دو ساله و از خانواده سوسنی ها۱ است و در سبزی¬کاری به طور یک ¬ساله کشت می¬گردد)حیدری و همکاران، ۱۳۹۱). این گیاه یکی از سبزی‌های مهم دنیا است که مصارف غذایی و دارویی زیادی دارد(طایفه سلطان¬خانی، ۱۳۸۶). سطح زیر کشت این محصول در کشور بالغ بر ۵۷۰۰۰ هکتار می¬باشد که از این مقدار حدود

دو میلیون تن پیاز تولید می¬شود(تاکی و همکاران، ۱۳۹۱). طبق آمار ارائه شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی ۴۵ تا ۳۵ درصد هزینه تولید پیاز به برداشت اختصاص می¬یابد اما در کشور¬های توسعه یافته این عملیات به صورت مکانیزه انجام می¬شود و از این طریق بازده عملیات افزایش یافته است(مختاری و همکاران، ۱۳۸۹). در طراحی یک سیستم برداشت محصول کشاورزی، آگاهی از خصوصیاتی مانند اندازه ابعاد، شکل هندسی محصول و میزان اصطکاک گیاه با سطوح مختلف ضروری به نظر می¬رسد(Bahnasawy, El-Hadad et al. 2004). در ایران به غیر از عملیات خاکورزی، بقیه مراحل تولید محصول پیاز به روش دستی و غیر مکانیزه و با صرف زمان و هزینه¬های زیاد کارگری انجام می¬شود(حیدری و همکاران، ۱۳۹۱). مکانیزه کردن مراحل مختلف تولید این محصول موجب سهولت بخشیدن به کار کشاورزی، کاهش هزینه¬ها و افزایش کیفیت محصول تولیدی می¬گردد(تاکی و همکاران، ۱۳۹۱). سیستم کنترل عمق در برداشت محصولات غده¬ای از اهمیت ویژه¬ای برخوردار است. هر اندازه عمق برداشت بیشتر باشد، به همان اندازه توده بیشتری از خاک باید در داخل ماشین و قسمت غربال¬های آن به کار گرفته شود. در نتیجه ازدیاد عمق تیغه برداشت از ۱۲ سانتیمتر به ۱۴ سانتیمتر، مقدار خاکی که به ماشین وارد می¬شود، از ۹۸۵ تن در هکتار به ۱۲۴۵ تن در هکتار افزایش می¬یابد. به عبارت دیگر برای اینکه حداقل مقدار خاک وارد قسمت¬های مختلف ماشین شود، عمق تیغه باید تا حد ممکن کم باشد و بدون بستگی به نوع، فرم و حالت خاک ثابت باقی بماند(مساح و همکاران، ۱۳۸۷). برداشت پیاز شامل عملیات سرزنی و جدا کردن غده از خاک است. برای مکانیزه کردن برداشت پیاز کارهای زیادی صورت گرفته است که در ادامه به چند نمونه آن¬ها اشاره شده است. لپوری۱ در سال¬های۱۹۷۰-۱۹۶۸ یک نوع ماشین برداشت پیاز نمونه سازی و آزمایش کرد که ریشه¬های پیاز¬ها را بریده و از زمین بلند می¬کرد. دو تسمه بلند کننده چرخ و فلکی پیاز¬ها را بوسیله سرهایشان بلند کرده و به قسمت دیسک¬های سرزنی حمل می¬کردند. لپوری با بررسی¬های اولیه نشان داد که کار قسمت برگ زن در برداشت پیاز مناسب بوده است. هم¬چنین این ماشین در برداشت هویج نیز کاربرد داشت(Lepori. 1970). در ادامه و برای دستیابی به ماشین دقیق برداشت پیاز در سال ۱۹۷۱ توسط دانشگاه و مرکز ماشین¬های کشاورزی تگزاس یک نوع کمباین برداشت 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 در حد استاندارد نسبت به قطع ریشه¬های پیاز عمل نماید((Hatton and lepori. 1971). در شوروی سابق از پیاز کن های مدل LKT استفاده می¬شد. در این ماشین غده¬های پیاز توسط تیغه¬های ثابت از خاک درآورده شده و بر روی دو عدد غربال لرزان انتقال داده می¬شد. پس از انتقال و جدا شدن پیاز از خاک، پیاز¬ها وارد غربال دواری می¬شد که به صورت خارج از مرکز عمل می‌نمود و غده¬های پیازرا کاملا تمیز می‌کرد(Mahamadev. 1973). در سال ۱۹۷۶ گابل[1] و همکاران در دانشگاه تگزاس یک نوع ماشین پیاز کن را مورد ارزیابی قرار داد. این ماشین ابتدا، پیازها را برگ زنی نموده، غده‌های پیاز را از خاک جدا کرده و سپس آن‌ها را به وسیله‌ی تسمه نقاله، انتقال می‌داد. غده‌ها از زمین جمع‌آوری و خشک می‌شدند(Goble. 1984). ماشین برداشت پیازی که توسط هود[2] و همکاران در سال ۱۹۸۳ طراحی شده بود، از نوع سوار بود که با سرعت پیشروی

۱٫۶ Km/h کار می‌کرد. این ماشین تقریبا می‌توانست ۱۲۰۰۰ گیاه پیاز را در ساعت برداشت نماید(Hood, Williamson et al. 1984) ناهیر[۳] و همکاران در سال ۱۹۸۳ یک نوع ماشین پیاز کن ساخت که دارای دو قسمت حساس، یک قسمت در جلو ماشین برای تنظیم ارتفاع برش و دیگری در عقب جهت تنظیم ارتفاع برش ریشه‌های افشان غده بود. یک فن به منظور ایجاد مکش و عمودی نگه داشتن برگ‌های پیاز نصب شده بود(Nahir, Beres et al. 1983). اولگر[۴] و همکاران در سال ۱۹۹۳ بر روی برداشت مکانیکی پیاز با استفاده از پیاز کن، مطالعاتی را انجام دادند و پیاز کنی را که شامل یک واحد ریشه بر و یک نقاله انتقال بود، طراحی و نمونه سازی کردند. واحد ریشه بر مرکب از یک سری تیغه‌های فولادی نوک تیز با زاویه نفوذ ۱۵ درجه ساخته شده بود و نقاله از میله‌هایی با 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 (Ulger and Arin. 1993). در سال ۱۹۹۸ یک نوع ماشین برداشت پیاز توسط ماو[۵] و همکاران طراحی، نمونه سازی و ارزیابی گردید. در قسمت ریشه زن از یک تیغه سخت استفاده گردید که خاک و ریشه‌ها را برش می‌داد. این قسمت دارای سیستم کنترل اتوماتیک ارتفاع بود. این تیغه به منظور تمیز کاری خودکار در جهت عقب با زاویه ۴۵ درجه خم شده و به منظور سهولت بخشیدن به عمل نفوذ با زاویه‌ی ۳۰ درجه نسبت به سطح افق نصب گردیده بود. مکانیزم برگ زن آن از یک تیغه دندانه اره‌ای دوار از جنس تنگستن – کاربید ساخته شده بود و با سرعت ۱۷۵۰ دور در دقیقه توسط یک موتور الکتریکی دوران می‌کرد(Maw, Smittle et al. 1998).

در سال ۲۰۰۹ لطفی و همکاران یک هد ماشین برداشت پیاز برای بررسی تاثیر سرعت پیشروی ماشین و زاویه تیغه برداشت بر روی صدمات مکانیکی آن طراحی و ساختند. این دستگاه از ۳ قسمت اصلی شاسی، تیغه و مکانیزم تغییر زاویه تشکیل شده بود. شاسی این ماشین از پروفیل ۴۰*۶۰ میلی متر ساخته شده بود که به وسیله پیچ و مهره به هم متصل شده بود. تیغه ماشین به صورت مسطح به طول ۲۰ cm، عرض ۳۰ cm و با زاویه ۱۱۳ درجه جهت خارج کردن غده‌های پیاز از خاک در نظر گرفته شده بود. در این ماشین عمق و زاویه تیغه توسط یک مکانیزم ۴ میله‌ای تنظیم می-شد. به منظور

ارزیابی، این ماشین در یک مزرعه مورد آزمایش قرار گرفت و این نتیجه حاصل شد که این ماشین در سرعت پیشروی ۱٫۸ کیلومتر بر ساعت و زاویه برداشت تیغه ۲۰ درجه بهترین عملکرد را داشته است(لطفی و همکاران، ۱۳۸۷) در سال ۲۰۱۳ تاکی و همکاران یک ماشین پیاز کن میله‌ای متناسب با کشت متراکم محصول طراحی، نمونه سازی و ارزیابی کردند. این ماشین از یک میله افقی ۴ گوش نازک با جنس سخت و مقاوم به سایش که توسط ۳ بازوی عمودی ثابت مجهز به تیغه‌های اسکنه‌ای که به عمق ۱۰ – ۷ سانتی‌متر زیر سطح خاک نفوذ کند، تشکیل شده بود. میله افقی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌کرد و نیروی خود را از یک هیدروموتور دریافت می‌کرد. حرکت دورانی و افقی این میله در اثر پیشروی تراکتور باعث راندن پیازها به سمت بالا، بریدن ریشه آن‌ها و آزاد شدن غده پیاز از خاک اطراف آن می‌گشت. در این تحقیق، تیمارهای ارزیابی به طور کلی شامل نصب پیازکن میله‌ای در جلو تراکتور و اضافه نمودن

ضمایمی برای کنار زدن غده‌ها قرار گرفته در جلو چرخ‌ها، و یا نصب پیاز کن میله‌ای در عقب تراکتور و استفاده از ادوات برگردان‌دار یا دیسکی در جلو تراکتور برای برداشت محل عبور چرخ‌های تراکتور بود. بررسی‌ها نشان داد که غیر یکنواختی عمق میله در حالت جلو سوار به علت عدم وجود کنترل خودکار کشش در جلوی تراکتور به مراتب بیشتر از حالت عقب سوار بوده و احتمال وارد نمودن صدمات مکانیکی به غده‌ها را افزایش می‌داد(تاکی و همکاران، ۱۳۹۱).

مواد و روش ها

دستگاه برداشت پیاز با محورهای زائده‌دار، از دو محور زائده دار گردان تشکیل شده است که با گردش خود در زیر غده پیاز، موجب به هم خوردن خاک اطراف غده و روی سطح آمدن آن می‌شوند. شاسی مستطیل شکل این دستگاه از قوطی ۴۰*۴۰ میلی متر ساخته شد و محورهای زائده دار آن از جنس فولاد CK45 انتخاب گردید. توان دورانی مورد نیاز آن از طریق یک جعبه دنده و با مکانیزم انتقال توان چرخ زنجیری به محورهای زائده‌دار انتقال داده شده است. این دستگاه از نوع ادوات سوار بوده و نیروی دورانی خود را از محور توان دهی تراکتور PTO می‌گیرد. دستگاه برداشت پیاز با محورهای زائده‌دار برای برداشت پیاز در کشت‌های ردیفی و استپی طراحی و ساخته شده است. استفاده نکردن از تیغه و وارد نمودن تنش کمتر به غده هنگام بیرون آوردن آن از وجوه تمایز این دستگاه با سایر دستگاه‌های برداشت پیاز می‌باشد.

در این تحقیق قابلیت برداشت دستگاه در خاک لومی شنی با رطوبت ۱۲ تا ۱۴ درصد و کشت ردیفی پیاز مورد بررسی قرار گرفته شد.

از تراکتور رومانی U650 برای کشش و تأمین نیروی دورانی مورد نیاز دستگاه استفاده گردید.

عواملی هم‌چون سرعت پیشروی، نسبت سرعت پیشروی به سرعت محیطی محورها و عمق کار دستگاه می‌توانند از فاکتورهای موثر بر کمیت و کیفیت کارکرد دستگاه در حین برداشت باشند.

شکل ۱: دستگاه برداشت پیاز با محورهای زائده دار

با ثابت در نظر گرفتن دور محورهای دستگاه در ۳۰۰ دور در دقیقه در تمام طول آزمایش‌ها و تغییر سرعت پیشروی، نسبت‌های سرعت پیشروی به سرعت محیطی محورها مورد بررسی قرار گرفت. بررسی این نسبت از آن جهت مورد توجه است که هنگام به کارگیری دستگاه در دورهای متفاوت از ۳۰۰ دور در دقیقه می‌توان سرعت پیشروی متناسب را که دستگاه در آن بالاترین عملکرد را دارا است، محاسبه نمود. وابستگی این عامل به سرعت پیشروی موجب شد نسبت سرعت پیشروی به سرعت محیطی محورها به عنوان یک عامل اصلی در نظر گرفته نشود و با توجه به سرعت پیشروی مورد ارزیابی قرار گیرد.

آزمایش‌ها در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی با ۵ تکرار که هر تکرار، ردیفی به طول ۱۵ متر را شامل می‌شد، انجام شد. سطح معنی دار برای انجام آزمایشات ۵ درصد در نظر گرفته شد. برای ارزیابی دستگاه سرعت-های پیشروی مورد آزمایش طوری در نظر گرفته شد که هم انتهای بازه سرعت پیشروی ادوات خاکورز و هم ابتدای بازه سرعت پیشروی ادوات غیر درگیر با خاک مورد بررسی قرار گیرند. بنابراین سرعت پیشروی به عنوان عامل اصلی اول در سه سطح ۴ و ۶ و ۸ کیلومتر بر ساعت انتخاب شد.

عمق به کارگیری دستگاه می‌بایست به گونه ای انتخاب می‌شد که محورهای زائده‌دار گردان کمترین آسیب را به غده پیاز وارد و بیشترین تعداد پیاز ممکن را به روی سطح خاک منتقل کنند. بنابراین عمق کار دستگاه به عنوان عامل اصلی دوم در دو سطح ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر تعریف شد.

در مرحله دوم آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی با همان عوامل اصلی و در نظر گرفتن درصد پیازهای سالم به عنوان عامل متغیر، انجام شد.

تجزیه تحلیل داده های حاصل از آزمایش‌ها با نرم‌افزار SPSS انجام گرفت و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن[1] برای مقایسه میانگین استفاده شد.

نتایج و بحث

در مرحله اول آزمایش‌ها اثر عامل‌های اصلی سرعت و عمق بر عامل متغیر درصد موفقیت دستگاه، در به روی خاک آوردن پیاز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد تأثیر عامل‌های سرعت و عمق بر درصد موفقیت دستگاه در به روی

خاک آوردن پیازها معنی دار است، اما اثر متقابل سرعت و عمق تأثیری بر درصد موفقیت در برداشت پیاز نداشت.

جدول۱: نتایج تجزیه واریانس با عامل متغیر درصد موفقیت دستگاه در به روی خاک آوردن پیاز ها

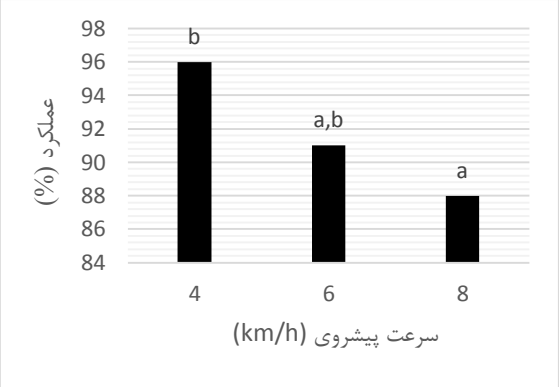
منابع تغییرات	درجه آزادی	p
سرعت	۲	۰,۰۳۰*
عمق	۱	۰,۰۰۱*
سرعت*عمق	۲	۰,۰۵۱

*معنی‌دار در سطح ۵٪

همان‌طور که از شکل ۲ نمایان است بالاترین درصد موفقیت دستگاه در به روی خاک آوردن پیازها در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت می‌باشد. همچنین در این حالت نسبت سرعت پیشروی به سرعت محیطی محورها برابر ۱,۴ می‌باشد. کاهش بیرون آمدن غده ها از خاک در سرعت‌های بالاتر می‌تواند به دلیل برگردان شدن خاک به وسیله محورها و ریخته شدن مجدد خاک روی غده‌ها باشد. همچنین در سرعت‌های پیشروی بالاتر، زمان کمتری برای بالا آمدن کامل غده‌ها وجود دارد.

نتایج حاصل از بررسی اثر عامل‌های اصلی سرعت و عمق بر درصد پیازهای آسیب دیده در جدول ۲ نمایش داده شده است.

تجزیه واریانس، اثر عامل سرعت بر درصد پیازهای آسیب دیده را معنی‌دار نشان داد اما عامل عمق و اثر متقابل سرعت و عمق تأثیری بر درصد پیازهای آسیب دیده توسط دستگاه نداشتند.



شکل۲: مقایسه میانگین اثر سرعت بر درصد موفقیت در برداشت

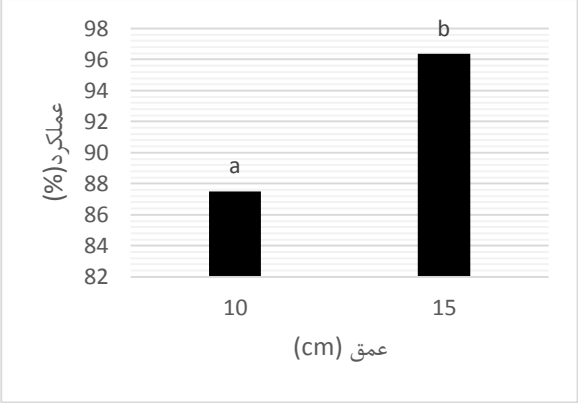
جدول۲: نتایج تجزیه واریانس با عامل متغیر درصد پیازهای آسیب دیده

منابع تغییرات	درجه آزادی	p
سرعت	۲	۰,۰۲۵*
عمق	۱	۰,۸۴۵
سرعت*عمق	۲	۰,۹۶۱

*معنی‌دار در سطح ۵٪

نتایج حاصل از بررسی اثر عامل‌های اصلی سرعت و عمق بر درصد پیازهای آسیب دیده در جدول ۲ نمایش داده شده است. تجزیه واریانس، اثر عامل سرعت بر درصد پیازهای آسیب دیده را معنی‌دار نشان داد اما عامل عمق و اثر متقابل سرعت و عمق تأثیری بر درصد پیازهای آسیب دیده توسط دستگاه نداشتند.

شکل ۳ اثر عامل عمق بر درصد موفقیت در برداشت پیاز را نشان می‌دهد. دستگاه در عمق ۱۵ سانتی‌متری عملکرد بهتری را دارا می‌باشد. در این عمق کار، مقدار. خاکی که احتمال برگردان شدن دوباره آن به روی پیاز وجود دارد کمتر می‌باشد.

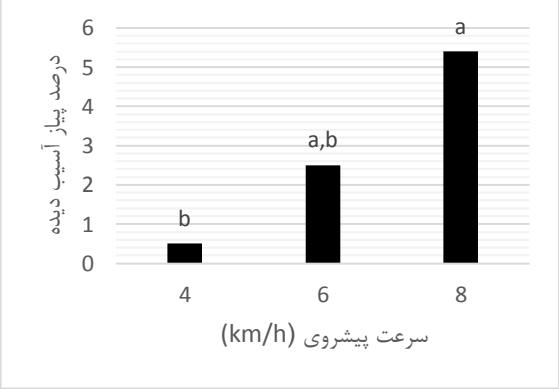


شکل ۳: مقایسه میانگین اثر عمق بر درصد موفقیت در برداشت

شکل ۴ درصد پیازهای آسیب دیده در سرعت‌های مختلف را نشان می‌دهد. کمترین آسیب به پیازها در سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت وارد شد. این نتیجه می تواند به دلیل وارد کردن تنش کمتر به محصول، هنگام بالا آوردن آن در سرعت‌های پایین تر باشد.

تشکر و قدردانی

با سپاس از آقایان دکتر محمد مهدی مهارلویی و دکتر حمید مرتضی پور که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند.



شکل۴: مقایسه میانگین اثر سرعت بر درصد پیازهای آسیب دیده

مراجع

۱. تاکی، ا. اسدی، ا. ۱۳۹۱. ساخت و ارزیابی یک ماشین پیازکن متناسب با کشت متراکم محصول. مجموعه مقالات هفتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۲. حیدری سلطان آبادی، م. عبداله پور، ش. تاکی، ا. ۱۳۹۱. تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی برگ پیاز. مجموعه مقالات هفتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۳. حیدری سلطان آبادی، م. عبداله پور، ش. تاکی، ا. ۱۳۹۱. ارزیابی دستگاه سرزن غلتکی پیاز و تعیین عملکرد آن. مجموعه مقالات هفتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۴. سلطان‌خانی، ط. ۱۳۸۶. پیاز: کاشت، داشت و برداشت. انتشارات دانش نگار.

۵. لطفی، ا. مساح، ج. عرب محمد حسینی، ا. نور قلی پور، ا. ۱۳۸۷. بررسی اثر سرعت پیشروی و زاویه تیغه ماشین برداشت پیاز بر روی صدمات مکانیکی وارده بر غده‌های پیاز. مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

۶. مختاری، م. قاسم زاده، ح. عبداله پور، ش. مقدم، م. ۱۳۸۹. ارزیابی ماشین سرزن پیاز(SAMON). مجموعه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی و توسعه پایدار، فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو.

۷. مساح، ج. لطفی، ا. عرب محمد حسینی، ا. ۱۳۸۷. مقایسه حسگر نوری و خازنی در کنترل عمق تیغه ماشین برداشت پیاز. مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

8. Bahnasawy, A. H. El-Hadad, Z. A. El-Ansary, M. Y. & Sorour, H. M. 2004. Physical and mechanical properties of some Egyptian onion cultivars. Food Engineering. Vol 62(2), 261-255.
9. Goble, C. G. 1984. Mechanical Harvesting of short day onins. In Fruit, Nut and Vegtable Harvesting Mechanization, 201-205.
10. Hatton, J. R. & Lepori, W. A. 1971. Saw Topping Unit for FMC Carrot Combines. American Societies of Agricultural Engineers, 71-118.
11. Hood, C. E. Williamson, R. E. Margolin, E. L. Loomis, E. L. & Sims, E. T. 1983. Development of green onion harvester. American Societies of Agricultural Engineers, 83-102.
12. Mahamadev, N. 1973. Agricultural Machinery, Mosco.
13. Maw, B. W. Smittle, B. G. & Cudiff, J. S. 1998. Design and Evaluation principles for mechanically harvesting sweet onions. Transaction of the ASAE., vol 41(3), 517-524.
14. Nahir, D. Beres, H. & Ronen, B. 1984. Harvesting Mechanization. Proceeding of international symposium on fruit, 210-213.
15. Lepori, W. A. 1970. Mechanical Harvester for Fresh Market Onion. American Societies of Agricultural Engineers, 71-118.
16. Ulger, P. B. & Arin, S. 1993. Mechanized Planting and Harvesting of Onion. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. Vol 24(4), 23-27.

Performance Evaluation of Onion Harvesting Device with Rotary Excrescence Axes in Row Planting

Abstract

Onion is one of the products that is planted widely in Iran. Manual harvesting of this products takes a lot of times and costs. In recent years many ties for mechanized harvesting is done. In this study, onion harvesting device with rotating excrescence axes for row planting were evaluated. Therefore, experiments were done in line with length of 15 meters and the success rate of onion harvesting and damaged onions percentage were studied based on the variance analysis in five repetition. The main factors include forward speed at three levels 4, 6 and 8 km/h and depth at two levels 10 and 14 cm. The effects of these factors were investigated at the level of 5% and speed of 4km/h and depth of 14cm were found most successful in onion harvesting. Also forward speed to damaged onion percentage was investigated at the level of 5% and the less damage was at speed of 4 km/h.

Keywords: Onion harvesting, Forward speed, Depth, Damaged onion