

معرفی یک نوع مکانیزم برگ زن پیاز به منظور طراحی یکنوع ماشین پیاز کن مناسب برای زمینهای با مساحت کوچک

منصوره مظفری^۱ - کریم کاظمین خواه^۲ - صابر عبدی^۳

چکیده

استان آذربایجان شرقی یکی از قطبهای مهم تولید پیاز خوراکی در کشور بشمار می رود . در شرایط حاضر حدود بیست و پنج هزار خانوار روستائی در استان از طریق تولید پیاز امرار معاش می نمایند (۲). مساحت ۷۰ درصد قطعات زراعی در این استان کمتر از یک هکتار می باشد و کلیه عملیات زراعی این محصول به استثنای خاک ورزی اولیه به طریق دستی انجام می پذیرد (۴) .

برداشت پیاز یکی از مشکلترین مراحل تولید این محصول بوده و هزینه کارگری زیادی را به دنبال دارد . جهت رفع این مشکل ، یکنوع ماشین برداشت پیاز که بتواند با سطح کوچک مزارع و وضعیت اقتصادی واجتماعی مناطق پیاز کاری استان مطابقت نماید ، طراحی ، نمونه سازی و ارزیابی میشود . در این راستا در سال ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ جهت معرفی مکانیزم مناسب برگ زن ، سه نوع مکانیزم برگ زن پیاز نمونه سازی و پارامترهای عملکردی مزرعه ای آنها مورد ارزیابی قرار گرفت . آزمونهای مزرعه ای در قالب آزمایشات فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور وسه تکرار انجام پذیرفت . آزمایشات در دو مرحله زمانی انجام شده و پارامترهایی از قبیل درصد تعداد برشها در حد استاندارد ، درصد غده های برگ زنی نشده و درصد پیازهای زخمی اندازه گیری نتایج تحلیلهای آماری نشان داد که مکانیزم شلاقی عمودی مناسبترین نوع مکانیزم جهت برگ زنی شدند . پیاز می باشد.



۱- کارشناسی ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

۲- استاد پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

۳- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

واژه های کلیدی: ارزیابی ، برگ زن، پیاز، نمونه سازی

مقدمه:

پیاز یکی از مهمترین محصولات زراعی استان آذربایجان شرقی است که مطابق آمار سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ سطح زیر کشتی بالغ بر ۱۰۵۲۸ هکتار با تولید ۴۷۷۸۷۵ تن و عملکرد ۴۵/۳۹ تن در هکتار را در سطح استان داراست (۱). مرحله برداشت و برگ زنی پیاز از مشکلترین مراحل تولید این محصول است که در سطح استان بصورت دستی انجام می گیرد. بدیهی است طراحی ، ساخت و معرفی ادوات مناسب با وضعیت اقتصادی و اجتماعی کشاورزان میتواند کمک شایانی به سهولت کار کشاورزی، کاهش هزینه های تولید و تشویق کشاورزان به افزایش سطح زیر کشت نماید.

Lepori در سالهای ۱۹۷۰-۱۹۶۸ یکنوع ماشین برداشت پیاز نمونه سازی و آزمایش کرد. قسمت غده کن این ماشین از دو تسمه به شکل ∇ ساخته شده بود. غده های پیاز بوسیله این تسمه ها از زمین کنده می شد. قسمت برگ زن نیز از دو تسمه به شکل ∇ تشکیل شده بود. اندازه زاویه تمایل تسمه ها نسبت به سطح افق در قسمت برگ زن با اندازه زاویه در قسمت غده کن با هم متفاوت بوده اند. در قسمت برگ زن ، تسمه های ∇ شکل ، غده ها را در موقعیتی قرار می داد که برگ زن دوار تیغه ای آنها را بطور یکنواخت بریده و روی زمین می ریخت. *Lepori* با بررسیهای اولیه نشان داد که کار قسمت برگزن در برداشت پیاز مناسب بوده است. همچنین این ماشین در برداشت هویج نیز میتواند کاربرد داشته باشد (۱۲). در ادامه و تکمیل کار *Lepori* برای دستیابی به ماشین دقیق برداشت هویج و پیاز در سال ۱۹۷۱ از طرف 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 *Lepori* استفاده شد. نتایج آزمایشات نشان داد که حدود ۹۵٪ برگها بخوبی زده شد. این ماشین برای برگهای شاداب مناسب بود ولی برای برگهای پلاسیده بخوبی عمل نکرد. در این کمباین برای ریشچه زنی از تیغه ریشه زن ماشین چغندر استفاده شده بود. این تیغه نتوانست در حد استاندارد های بازار تگزاس نسبت به جذب ریشچه های غده پیاز عمل نماید (۱۰).

در سال ۱۹۷۴ توسط دانشگاه تگزاس و مرکز تحقیقات و ترویج کشاورزی تگزاس آزمایشات برداشت مکانیکی پیاز با برگ های کاملاً شاداب و برگهای پلاسیده انجام پذیرفت. نتایج آزمایشات نشان داد قسمت غده کن بطور مؤثر غده ها را از خاک جدا کرده و ریشچه زنی می نمود. در قسمت برگ زن از صفحه دوار افقی با تیغه های ۳۰" استفاده شد. سرعت دورانی صفحه دوار ۲۸۰۰ - ۱۸۰۰ دور در دقیقه انتخاب گردید. این نوع برگ زن برای برگهای سبز و برگهای خشک بکار گرفته شد (۵).

Droll و همکاران در سال ۱۹۷۴ سه نوع برگ زن (دوار تیغه ای زنجیری ، شلاقی و داسی) انتخاب و

آنها را از نظر کیفیت کار در برگ زنی پیاز مورد آزمایش قرار دادند. انواع برگ زن با مشخصات زیر بود: ۱- برگ زن دوار تک تیغه با قطر " ۳۰ که بوسیله یک موتور هیدرولیکی در 2000 rpm می گردید. ۲- برگ زن شلاقی دو ردیفه که نیروی محرکه خود را از محور تواندهی تراکتور کسب می نمود. ۳- برگ زن داسی که توسط موتور گازی کوچکی بکار می افتاد. آنها آزمایشات خویش را در یک مساحت ده ردیفه انجام دادند. نتایج نشان داد که برگ زن تیغه ای دوار با ۶۸٪ برگهای صحیح برش خورده نسبت به برگ زن شلاقی با ۴۵٪ و برگ زن داسی با ۲۱٪ برای برگ زنی پیاز مناسب تر بود (۷).

در سال ۱۹۹۸ یکنوع ماشین برداشت پیاز توسط *Matw* و همکاران طراحی، نمونه سازی و ارزیابی گردید. مکانیزم برگ زن آن از تیغه اهره دوار از جنس تنگستن - کاربید تشکیل شده بود که با دور ۱۷۵۰ توسط یک موتور الکتریکی کار می کرد. این ماشین برگها را در ارتفاع ۶۰ - ۴۰ سانتیمتر و ریشچه هارا ۴۰ - ۱۰ میلیمتر از سطح غده قطع می نمود (۱۳).

Hatton و همکاران؛ *Nahir* و همکاران و *Goble* نیز هر کدام مطالعاتی را روی ماشینهای برداشت پیاز و مکانیزم برگ زن انجام دادند (۸، ۹، ۱۴). در این مطالعه در راستای طراحی یکنوع ماشین برداشت پیاز مناسب برای زمینهای با مساحت کوچک، سه نوع مکانیزم برگ زن نمونه سازی و ارزیابی گردید.

مواد و روشها:

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشهر از توابع استان آذر بایجان شرقی در سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۲ اجرا گردید. نخست نمونه سازی مکانیزمهای برگ زن و سپس ارزیابی مزرعه ای آنها در شرایط آزمایشگاهی مد نظر قرار گرفت.

۱- نمونه سازی مکانیزمها:

در این مرحله سه نوع برگ زن پیاز مناسب برای زمینهای با مساحت کوچک طراحی و نمونه سازی شد.

۱-۱- مکانیزم شلاقی عمودی:

این مکانیزم مرکب از یک استوانه به قطر ۱۵ و طول ۱۰۰ سانتی متر (برابر عرض کار ماشین) بود که بر سطح جانبی این استوانه تسمه های برزنتی به طول ۱۰ و عرض ۵ سانتی متر بطور عمود و یک در میان نصب گردید (شکل ۱). حرکت دورانی استوانه از طریق تسمه و پولی از یک الکتروموتور تامین گردید. شیوه کار این مکانیزم بدین صورت بود که استوانه در سطح عمود چرخش نموده و دوران تسمه های متصل به آن، موجب وارد نمودن ضربه به برگها شده و بدین وسیله برگها از غده جدا می شد.



شکل ۱- مکانیزم شلاقی عمودی

۱-۲- مکانیزم ضربه ای افقی:

این مکانیزم متشکل از چهار بشقاب به قطر ۱۵ سانتی متر بود که بر روی هر بشقاب سه عدد تیغه نصب گردید (شکل ۲). سیستم انتقال توان در این مکانیزم مرکب از یک الکترو موتور، سیستم تسمه و پولی، سیستم چرخدنده مخروطی جهت افزایش دادن سرعت و تغییر دادن جهت حرکت و شفت‌های عمودی متصل به بشقابها بود. همزمان با حرکت دورانی بشقابها، تیغه‌ها در سطح افق گردیده و برگهای پیاز را برش می‌داد.



شکل ۲- مکانیزم ضربه ای افقی

۱-۳- مکانیزم قطع کننده:

این مکانیزم مرکب از دو عدد استوانه به قطر ۱۱ و طول ۱۰۰ سانتی متر بود که سطح جانبی این استوانه‌ها به منظور افزایش دادن قدرت گیرایی با تسمه‌های ناصاف پوشش داده شد (شکل ۳). سیستم انتقال توان در این مکانیزم از یک الکتروموتور و سیستم تسمه و پولی تشکیل یافت. استوانه‌ها در حین کار در جهت خلاف هم چرخیده و موجب کشیده شدن برگها به فاصله بین دو استوانه و بریده شدن برگها می‌شدند.



شکل ۳- مکانیزم برگ زن قطع کننده

۲- ارزیابی مکانیزمهای برگ زن

ارزیابی مکانیزمهای برگ زن نمونه سازی شده در زمینی به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ متر مربع در دو مرحله زمانی و در شرایط آزمایشگاهی اجرا گردید (مرحله اول زمانیکه ۸۰٪ برگها شاداب بودند و مرحله دوم زمانیکه ۸۰٪ برگها پژمرده شده بود). یک آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور و سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد استفاده شامل نوع مکانیزم در سه سطح (شلاقی عمودی، ضربه ای افقی و قطع کننده) و سرعت دورانی واحدهای برگ زن در سه سطح (rpm ۲۰۰۰، ۱۷۰۰، ۱۵۰۰) بود. آزمایشات در کرتهاپی به طول ۶ و عرض ۱ متر اجرا گردید. در حین اجرای آزمایشات، کرتها و مکانیزمهای مختلف برگ زن به طور تصادفی انتخاب گردید. در هر بار، مکانیزم برگ زن انتخاب شده روی یک شاسی آزمایشی که از نظر عرض و ارتفاع قابل تنظیم بوده و امکانات حرکت پیشروی مکانیزمها روی آن تعبیه گردیده بود نصب شده و روی کرت قرار گرفت. پس از انجام تنظیمات لازم روی ردیف، آزمایشات اجرا گردیده و ۳۰ نمونه تصادفی از نقاط غیر حاشیه ای کرت جهت تعیین پارامترهای مورد نظر برداشته شد.

انتخاب پارامترها و روش اندازه گیری آنها مطابق با استانداردهای *ISO*, *RNAM* انجام شد. پارامترهایی مثل طول برگهای باقیمانده روی غده (mm)، تعداد غده های صدمه دیده و غده های برگ زنی نشده تعیین گردیده و درصد غده های صحیح برگ زنی شده (غده هایی که طول برگهای باقیمانده روی آنها کمتر از ۵ سانتی متر بود)، درصد غده های برگ زنی نشده و درصد غده های صدمه دیده محاسبه گردیده و مورد تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث:

آنالیز واریانس و مقایسه میانگین برای داده های حاصل از آزمون برای هر دو مرحله زمانی ارزیابیها بطور جداگانه انجام شده و نمودارهای مقایسه ای رسم گردید. نتایج آنالیز واریانس که در جدول ۱ خلاصه شده است، نشان داد که بین سطوح مختلف فاکتور اول (نوع مکانیزم) در هر دو مرحله زمانی ارزیابیها و بر اساس درصد غده های صحیح برگ زنی شده و درصد غده های برگ زنی نشده اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و بر اساس درصد غده های صدمه دیده اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت. در مورد فاکتور دوم (سرعت دورانی واحدهای برگ زن) تنها در مرحله اول آزمایشات و بر اساس درصد غده های صحیح برگ زنی شده و درصد غده های برگ زنی نشده اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ مشاهده شد. اثر متقابل دو فاکتور فقط در مرحله اول و بر اساس درصد غده های صحیح برگ زنی شده در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و در سایر

موارد اختلاف معنی دار حاصل نگردید.

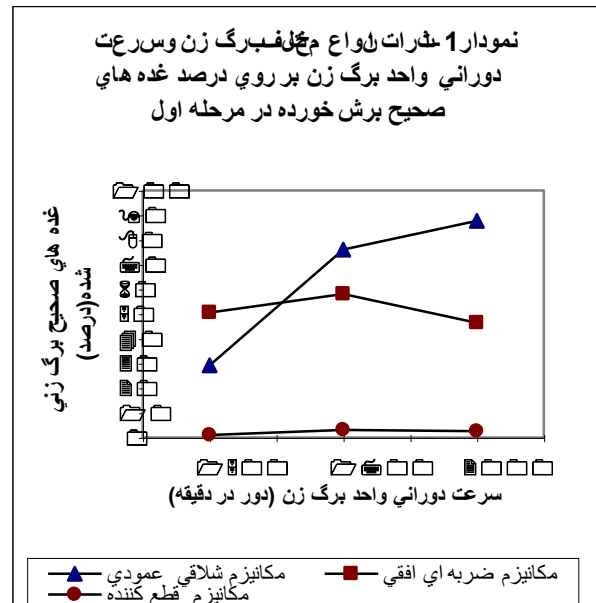
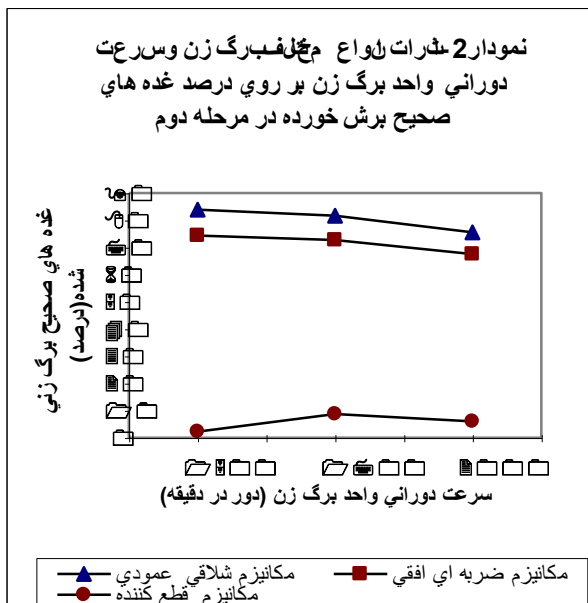
جدول ۱- آنالیز واریانس داده های حاصل از آزمایش در مراحل زمانی مختلف و بر حسب پارامترهای گوناگون

میانگین مربعات (MS)						درجه آزادی	منابع تغییر
برگ زنی نشده مرحله دوم (%)	برگ زنی نشده مرحله اول (%)	صدمه دیده مرحله دوم (%)	صدمه دیده مرحله اول (%)	صحیح برگ زنی شده مرحله دوم (%)	صحیح برگ زنی شده مرحله اول (%)		
۵۳/۸۵ ^{ns}	۹/۰۵۷ ^{ns}	۶/۴۷ ^{ns}	۶/۴۶ ^{ns}	۱۵/۸۸ ^{ns}	۱۳/۷۳ ^{ns}	۲	تکرار
۲۹۶/۵۷ ^{**}	۴۰۳/۸۸ ^{**}	۲۲/۹۹ ^{ns}	۱۱/۸۳ ^{ns}	۳۵۳۲/۶۶ ^{**}	۳۱۶۹/۲۳ ^{**}	۸	تیمار
۱۱۴۷/۵۹۵	۱۲۸۶/۷۲ ^{**}	۶۰/۸۶ [*]	۴۴/۱۷ [*]	۱۴۰۲۶/۶۴	۹۶۹۹/۲۱ ^{**}	۲	نوع مکانیزم
۲۱/۰۱ ^{ns}	۱۷۴/۱۹۵ [*]	۱۹/۲۸ ^{ns}	۱/۰۴ ^{ns}	۹۳/۳۰ ^{ns}	۱۰۴۹/۶۸ [*]	۲	سرعت
۸/۸۴ ^{ns}	۷۷/۳۰۹ ^{ns}	۵/۹۰۴ ^{ns}	۱/۰۵ ^{ns}	۵/۳۵ ^{ns}	۹۶۴/۰۲ ^{**}	۴	اثر متقابل
۴۹/۳۷	۳۹/۱۱۴	۱۳/۱۲۹	۹/۲۸	۱۳۲/۶۷	۱۹۵/۴	۱۶	خطا
۴۶/۶۹	۴۵/۲۷	۹۶/۲۱	۱۷۱/۳۲	۲۱/۶۲	۳۵/۴۴		ضریب

* و ** : برتریب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

ns : اختلاف غیر معنی دار

اثرات نوع مکانیزم برگ زن و سرعت دورانی آنها روی درصد غده های صحیح برگ زنی شده در نمودارهای ۱-۲ نشان داده شده است. تحلیل نمودارها نشان داد که مکانیزم برگ زن شلاقی عمودی با ۲۰۰۰ دور در دقیقه و ۸۷/۷٪ غده های صحیح برگ زنی شده در مرحله اول و با ۱۵۰۰ دور در دقیقه و ۸۳/۹٪ غده های صحیح برگ زنی شده مناسبترین



مکانیزم در برگ زنی پیاز بود. همچنین این مکانیزم دارای ساختمان بسیار ساده بوده و با هزینه بسیار کم تهیه

گردیده بود.

زمانیکه مکانیزم شلاقی عمودی فقط با مکانیزم ضربه ای افقی مورد مقایسه قرار گرفت، اختلاف معنی داری از نظر آماری در بین آنها مشاهده نشد ولی در این حالت نیز مقایسه میانگینهای موجود، مناسب بودن مکانیزم شلاقی عمودی را ثابت نمود. قابلیت مکانیزم شلاقی عمودی در بدست آوردن ماکزیمم درصد غده های صحیح برگ زنی شده به افزایش سرعت حرکت هوا در بین برگهای محصول، ناشی از حرکت دورانی تسمه ها در سطح عمودی و در نتیجه بالا نگه داشتن برگهای پلاسیده ارتباط داده شد.

منابع:

- ۱- بی نام. ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی-اداره کل آمار و اطلاعات. معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی.
- ۲- دیزجی ایلخچی، رحیم. ۱۳۷۶. زراعت پیاز خوراکی در استان. انتشارات سازمان کشاورزی استان آذر بایجان شرقی.
- ۳- شیبانی، حسن. ۱۳۶۱. باغبانی، سبزیکاری. جلد سوم. مرکز نشر سپهر. تهران.
- ۴- مذاکره با اداره آمار و اطلاعات سازمان کشاورزی. ۱۳۷۶. تبریز.
- 5- Anonymous. 1974. *Texas A & M University, Agricultural Research and Extension center at Weslaco and Texas A & M University, Agricultural Engineering Department. Research on Mechanical Harvesting in Onions 1972-1974. Texas. America.*
- 6- Anonymous. 1995. *RNAM test codes and procedures for farm machinery. UNIDO.*
- 7- Droll, R.W. and C.G. Goble. 1974. *Mechanical Onion Top Removal and Related Pre-Harvest Practice. Proceeding of Annual Meeting ASAE. Oklahoma State University. Oklahoma.*
- 8- Goble, C.G. 1984. *Mechanical harvesting of short day onions. In Fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanisation. P. 201-205. Proceeding of the International symposium on fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanisation. ASAE Publ 5-84.*
- 9- Hatton, J.R. and C.M. Copeland 1972 *FMC Experimental carrot and onion harvester. Proceeding of Annual Meeting ASAE. Arkansas.*
- 10- 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.*
- 11- Jules, J. 1982. *Horticulture Science. Subject Publications. India. P 544-546.*
- 12- Lepori, W.A. 1970. *Mechanical Harvester for Fresh Market Onion. Paper No. 71-118 American Societies of Agricultural Engineers, st. Joseph, Michigan.*
- 13- 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*
- 14- Nahir, D., H. Beres and B. Ronen. 1984. *Harvesting Mechanisation. P 210-213. Proceeding of the international symposium on fruit, Nut and Vegetable Harvesting Mechanisation. ASAE Publ. 5-84.*