

سیستم اندازه گیری جریان پیوسته وزنی برای ماشینهای برداشت محصولات غده ای

محمد رضا مستوفی سرکاری^۱

دستگاه های اندازه گیری جریان پیوسته وزنی تجهیزات مهمی از وسایل کشاورزی دقیق هستند که به منظور مشخص نمودن بده و عملکرد محصول بکار می روند. تکنولوژی کشاورزی دقیق ابزاری برای مدیریت و کاهش متغیرهای مزرعه در عملکرد، بهینه کردن عملکردها در هر قسمتی از مزرعه برای افزایش بازگشتها و کاهش تنشهای زیست محیطی است. این تحقیق برای توسعه روند انتخاب، طراحی، اتصال، آزمایش و ارزیابی دستگاه های اندازه گیری جریان پیوسته وزنی به منظور برداشت محصولات غده ای (سیب زمینی، چغندر قند) پایه گذاری شده و برای دستیابی به طول موثر تسمه نقاله بطور دقیق و ثابت در ارتباط با روشهای تغذیه در آزمایشگاه و مزرعه بررسی و ارزیابی های لازم انجام گرفته است. آزمونها بر اساس ارزیابی دستگاه های اندازه گیری وزنی در تسمه نقاله با استفاده از وسیله آزمایشگاهی انجام شده است. دو دستگاه اندازه گیری وزنی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

۱. ترانسدیوسرهای یکسر درگیر متصل به مکانیزم تسمه نقاله
۲. دستگاه لودسل تحمل کننده وزن کل نقاله و محصول

^۱ موسسه تحقیقات فنی - مهندسی کشاورزی

دستگاه ترانسدیوسرهای یکسر درگیر با استفاده از تیرهای یکسر درگیر مجهز به ابزار اندازه گیر با اتصال به یک ، دو و سه غلطک هرزگرد تسمه نقاله تغذیه پایه گذاری شده است . تیرهای یکسر درگیر مجهز به ابزار اندازه گیری شامل ساختارهای پل و تستون استاندارد و متغیر بودند . جهت تعیین دستگاه حس کننده وزنی دقیق و حساس با استفاده از سیستم تغذیه کننده برای انتقال محصول ، آزمایشات تحت شرایط استاتیک آزمایشگاهی انجام شدند .

دستگاه لودسل تحمل کننده وزن با استفاده از لودسل های کششی - فشاری که به شاسی وسیله آزمایشگاهی و کمباین برداشت سیب زمینی متصل شده و وزن کل وسیله مورد آزمایش را متحمل گردیده است ، مورد آزمایش و ارزیابی قرار گرفت .

آزمایشات با استفاده از روشهای مختلف تغذیه گیاه با ساختارهای وزنی متفاوت برای دستیابی به کمترین ضریب تغییرات طولهای موثر تسمه نقاله (C.V) انجام شدند . نتایج آزمونهای آزمایشگاهی نشان داد که دستگاه های اندازه گیر تیر های یکسر درگیر استاندارد و لودسل تحمل کننده وزن دارای کوچکترین ضریب تغییرات برای طول موثر تسمه نقاله تغذیه و مقادیری به ترتیب مساوی ۱/۲۷٪ و ۲/۱۸٪ بوده اند . تیر های یکسر درگیر استاندارد زمانی که به دو عدد غلطک هرزگرد در تسمه نقاله متصل شده بودند ۱/۲۷٪ کوچکترین ضریب تغییرات طول موثر تسمه نقاله تغذیه را تامین کردند .

دستگاه لودسل نیاز بیشتری به هزینه تهیه و آماده سازی و تغییرات جزئی در طراحی و اتصال داشت تا روی وسیله آزمایشگاهی یا روی ماشین برداشت نصب گردد .

در دستگاه لودسل تحمل کننده وزن ، استفاده از روش تغذیه انتها و پهلو از طرف سمت چپ نقاله تغذیه در هر دو روش پیوسته و منقطع تغذیه محصول ، بهترین هماهنگی های حس کننده وزن محصول با ضریب تغییرات طول موثر تسمه نقاله به ترتیب برابر با ۲/۱۸٪ و ۲/۲۵٪ بدست آمد . ضریب تغییرات طول موثر نقاله تغذیه برای تغذیه از پهلوئی نقاله با استفاده از طول کل تسمه نقاله در دو روش تغذیه پیوسته کوتاه و بلند مدت برابر با ۴/۷۲٪ بود .

آزمایشات در آزمایشگاه و مزرعه جهت دستیابی به اثر شیب تسمه نقاله و ارتعاشات انتقالی روی دستگاه های اندازه گیری وزن محصول برنامه ریزی گردید . در آزمایشات شیب تسمه نقاله ، اثر حمل و نقل محصول در شیب های تا ۱۰ درجه در دو جهت عقب و جلو و راست و چپ ارزیابی شد . سرعت موثر سیب زمینی ها برای شیب بطرف عقب روی تسمه نقاله ۳/۶٪ کمتر از سرعت تسمه نقاله در شیب ۱۰ درجه بود اما سرعت معمولی تسمه نقاله در شیب ۵ درجه متفاوت بود و مقدار آن برابر با ۲/۴۳٪ است . برای شیب بطرف جلو در هر دو زاویه شیب سرعت موثر بزرگتر از سرعت معمولی تسمه نقاله بوده و مقدار آن برابر با ۸/۹٪ بود .

نتیجه اندازه گیریهای ارتعاشات منتقله با استفاده از ماشین برداشت سیب زمینی نشان داد که مقدار متوسط شتاب منتقله اندازه گیری شده برابر با $2/91 \text{ m/s}^2$ بود که کمتر از مقدار شتاب در حد کالیبراسیون ($3/16 \text{ m/s}^2$) با استفاده از شتاب سنج بوده است . فرکانس نمونه $90/9 \text{ Hz}$ بود و همچنین حدود مناسبی جهت اندازه گیری از اتفاق افتادن پدیده موج مشابه (alias) و محدود کردن اثرات ارتعاش با استفاده از روش میانگین آماری و برای آنالیز داده ها تعیین شده است .

مطالعات مزرعه ای جهت آزمایش و ارزیابی دستگاه های یکسر درگیر با استفاده از تیرهای یکسر درگیر مجهز به ابزار اندازه گیری متصل به چرخهای هرزگرد ۵۰mm و ۱۲۵mm روی ماشین برداشت معمولی سیب زمینی طراحی شده بودند. آزمایشات با استفاده از نمونه های برداشت شده از کرت ها با سرعت متفاوت موتور تراکتور و پیشروی انجام گرفتند و داده های بدست آمده برای پیدا کردن متوسط عملکرد نمونه آنالیز شدند. عملکرد نمونه اندازه گیری شده با عملکرد جامعه (که از طرف داده های تامین شده از کشاورزی با استفاده از باسکول بدست آمده است) مقایسه شد و ضریب تغییرات عملکرد نمونه محاسبه گردید. عملکردهای نمونه نسبت به عملکرد جامعه تغییرات معنی داری نداشت. ثبت داده ها در آزمایشات در زمانهای کوتاه و بلند مدت و همچنین در شرایط گل آلود خاک انجام گرفت. نتیجه انجام آزمایشات نشان داد که دقیقترین عملکرد دستگاه اندازه گیر زمانی بود که از چرخهای هرزگرد به قطر ۱۲۵ میلیمتر استفاده گردید و ضریب تغییرات بازده نمونه برابر با ۱/۱۵٪ بوده است. مطالعه در محوطه مزرعه برای انجام آزمایش و ارزیابی دستگاه لودسل تحمل کننده وزن با استفاده از ماشین برداشت معمولی سیب زمینی برنامه ریزی گردید. آزمایشات با استفاده از دو روش ثابت و متغیر بده سیب زمینی ها برای سرعتهای آهسته و سریع تسمه نقاله تغذیه انجام گردید. نتایج نشان داد که رابطه خوبی بین جرم اندازه گیری شده و وزن شده نمونه های سیب زمینی وجود دارد ($R^2=0.9994$). ضریب تغییرات طول موثر تسمه نقاله عرضی کمباین برداشت سیب زمینی ۰/۶۸٪ و انحراف معیار (SD) برابر با $1.0^2 \times 1/04$ شده است.