

مدیریت کاهش صدمات مکانیکی به غده‌های سیب‌زمینی در زمان برداشت

احمد حیدری^{۱*}

۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

*نشانی پست الکترونیکی: Heidari299@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۹

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۴۰۲/۰۳/۰۶

تاریخ پذیرش علمی: ۱۴۰۲/۰۳/۱۰

تاریخ پذیرش نهائی: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱

چکیده

سیب‌زمینی‌کن‌های ردیفی مجهز به زنجیر نقاله از ماشین‌های متداول برداشت سیب‌زمینی در ایران هستند. بیش‌ترین صدمات وارده به غده‌های سیب‌زمینی در زمان برداشت ماشینی اتفاق می‌افتد. عمق کار تیغه سیب‌زمینی‌کن و سرعت پیشروی تراکتور دو عامل مهم و تأثیرگذار بر میزان صدمات وارده به غده‌ها در برداشت ماشینی می‌باشند. در این تحقیق اثر عمق‌های کار مختلف تیغه سیب‌زمینی‌کن (۱۲، ۱۴، ۱۸ و ۲۲ سانتی‌متر) و سرعت‌های پیشروی مختلف (۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ کیلومتر در ساعت) بر میزان صدمات وارده به غده‌ها و درصد غده‌های برداشت‌شده در خاکی با بافت متوسط و با رطوبت حدود ۱۵-۱۴ درصد بر پایه وزن خشک در زمان برداشت بررسی شد. دستگاه سیب‌زمینی‌کن مورد آزمایش از نوع دو ردیفه مجهز به دو سری زنجیر نقاله (سَرند)، دور محور تواندهی تراکتور (PTO) برابر ۵۴۰ دور در دقیقه و رقم سیب‌زمینی آگریا بود. نتایج نشان داد که درصد غده‌های برداشت‌شده در سرعت‌های پیشروی ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ کیلومتر در ساعت به ترتیب ۸۸/۲۷، ۸۸/۴۵، ۸۵/۵ و ۸۱/۴ درصد بود. صدمات کل وارده به غده‌های سیب‌زمینی در سرعت‌های پیشروی ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ کیلومتر در ساعت به ترتیب ۲/۸، ۳/۶، ۴/۸ و ۶/۵ درصد بود. عمق کار ۲۲ سانتی‌متر، بیش‌ترین درصد غده‌های برداشت‌شده (۸۸/۹ درصد) و کم‌ترین صدمات وارده به غده‌های سیب‌زمینی (۰/۵ درصد) را به خود اختصاص داد، در حالی‌که عمق کار ۱۲ سانتی‌متر کم‌ترین درصد غده‌های برداشت‌شده (۶۱/۴ درصد) و بیش‌ترین صدمات (۸/۲۵ درصد) را به غده‌های سیب‌زمینی وارد کرد. بنابراین توصیه می‌شود برای این‌که بیشینه مقدار غده‌های سیب‌زمینی با کمینه آسیب به آن‌ها برداشت شوند، سرعت پیشروی در محدوده ۲-۱/۵ کیلومتر در ساعت و عمق کار تیغه سیب‌زمینی‌کن در حدود ۲۲ سانتی‌متر تنظیم شوند. هم‌چنین توصیه می‌شود که در هنگام برداشت برای این‌که کم‌ترین صدمه به غده‌ها وارد شود، خاک خیلی خشک یا مرطوب نباشد و اصطلاحاً خاک گاورو باشد (رطوبت خاک در حدود ۱۵-۱۴ درصد باشد).

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی‌کن، سرعت پیشروی تراکتور، عمق کار سیب‌زمینی‌کن، غده‌های برداشت‌شده، غده‌های دفن‌شده

بیان مساله

عواملی که حجم خاک روی این سرندها را تغییر می دهند شامل: نوع خاک، رطوبت و فشردگی آن می باشند.

معرفی دستاورد

اثر سرعت پیشروی بر درصد غده های برداشت شده

در شکل ۲ درصد غده های برداشت شده در سرعت های مختلف پیشروی آورده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، بیشترین درصد غده های برداشت شده در سرعت های پیشروی ۱/۵ و ۲ کیلومتر در ساعت حاصل شده است. با افزایش سرعت پیشروی (بیشتر از ۲ کیلومتر در ساعت)، درصد غده های برداشت شده کم تر و در نتیجه درصد غده های دفن شده در خاک (برداشت نشده) افزایش پیدا کرده است.

اثر سرعت پیشروی بر صدمات کل وارد شده به غده ها

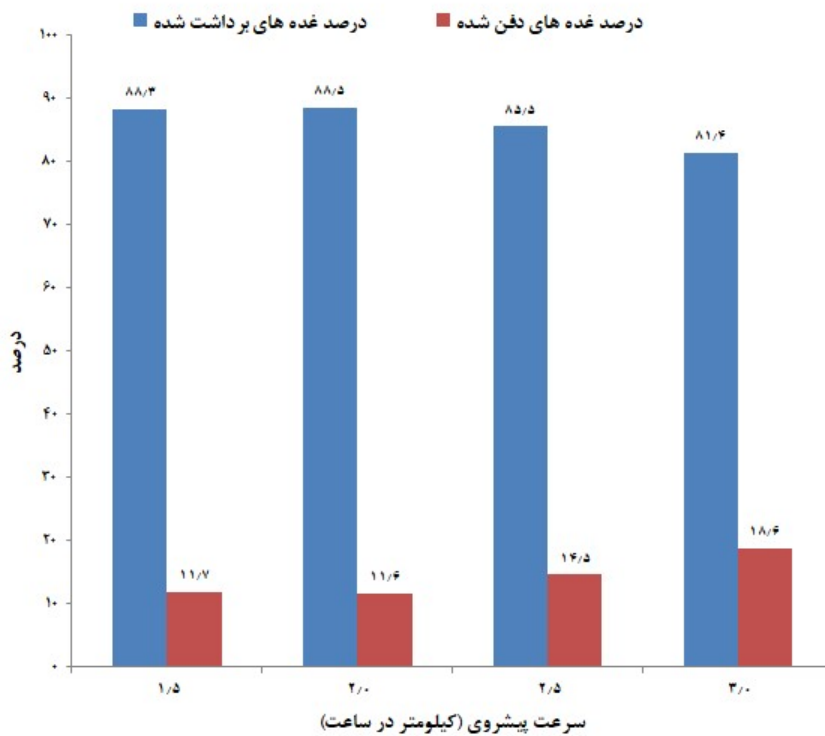
با افزایش سرعت پیشروی، صدمات کل وارد شده به غده های سیب زمینی زیاد شد. بیشترین (۶/۵ درصد) و کمترین (۲/۸ درصد) صدمات به غده ها به ترتیب در سرعت پیشروی ۳ و ۱/۵ کیلومتر در ساعت حاصل شد (شکل ۳).

سیب زمینی چهارمین محصول پرمصرف در جهان است. در هنگام برداشت ماشینی، غده ها در معرض انواع مختلفی از بارهای ضربه ای قرار می گیرند که باعث آسیب به غده های سیب زمینی شده و زیان اقتصادی برای کشاورزان و صنایع پس از برداشت به همراه دارد (۲). چهار عامل کلی که باعث صدمات به غده ها می شوند عبارتند از: ۱- شرایط خاک، ۲- شرایط غده، ۳- دما و ۴- عملکرد سیب زمینی کن (۴). رقم، تاریخ برداشت و رطوبت خاک نیز تأثیر معنی داری بر میزان صدمات وارده بر سیب زمینی در هنگام برداشت و انبارمانی دارند (۱). در این نوشتار تنها عملکرد سیب زمینی کن مورد بررسی قرار می گیرد در حالی که سایر عوامل نیز ممکن است به همان اندازه در ایجاد صدمات به غده مهم باشند.

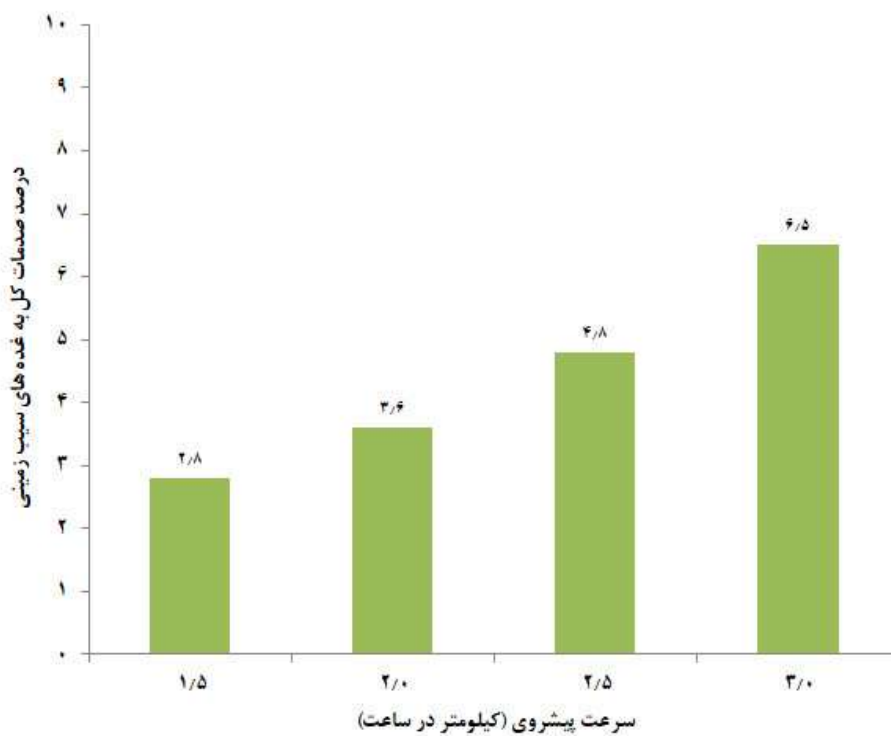
حجم موادی که روی زنجیرهای (سرندهای) سیب زمینی کن (شکل ۱) به هنگام برداشت قرار می گیرد، شامل: سیب زمینی و خاک می باشد. این حجم از مواد بستگی به عمق کار تیغه و سرعت پیشروی دارد (۳). تغییرات عملکرد سیب زمینی تأثیر محسوسی بر حجم مواد روی نقاله های سیب زمینی کن ندارد.



شکل ۱- سیب زمینی کن دو ردیفه با زنجیر نقاله



شکل ۲- اثر سرعت پیشروی بر درصد غده های برداشت شده



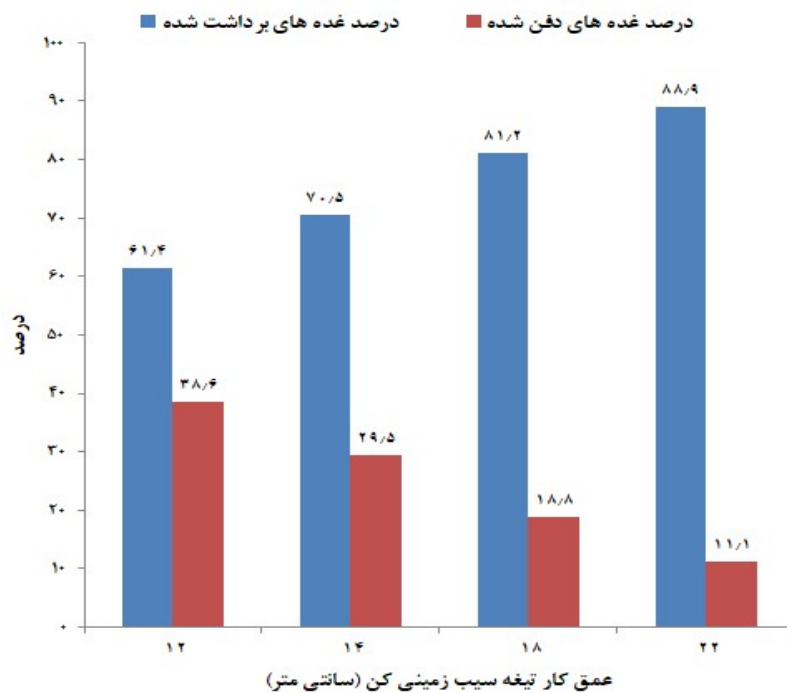
شکل ۳- اثر سرعت پیشروی بر صدمات کل وارد شده به غده های سبب زمینی

اثر عمق کار تیغه سیب زمینی کن بر درصد صدمات کل وارد شده به غده های سیب زمینی

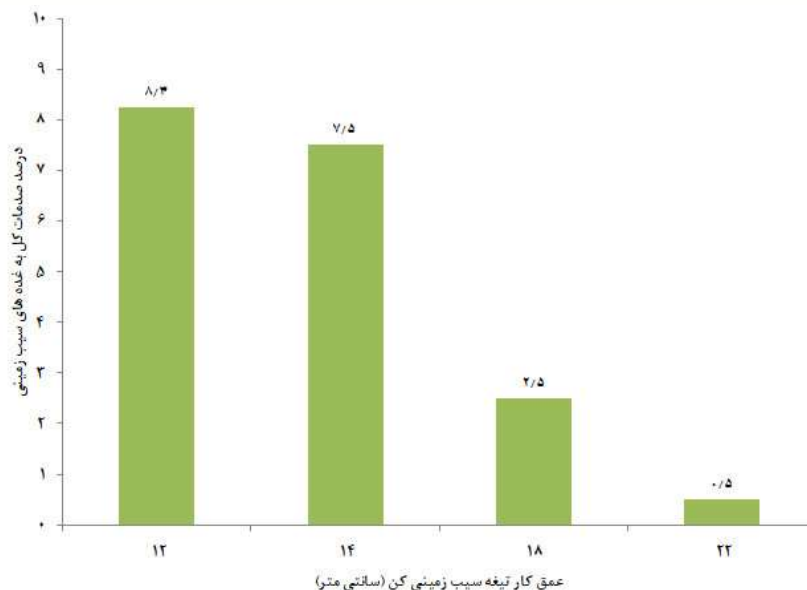
با افزایش عمق کار تیغه سیب زمینی کن، درصد صدمات کل وارده به غده های سیب زمینی کاهش پیدا کرد. عمق کار ۲۲ سانتی متر کمترین (۰/۵ درصد) صدمات را به غده های سیب زمینی وارد کرد (شکل ۵).

اثر عمق کار تیغه سیب زمینی کن بر درصد غده های برداشت شده سیب زمینی

همان گونه که در شکل ۴ مشاهده می شود، بیشترین (۸۸/۹ درصد) و کمترین (۶۱/۴ درصد) غده های سیب زمینی به ترتیب در عمق کاری ۲۲ و ۱۲ سانتی متر برداشت شد.



شکل ۴- اثر عمق کار تیغه سیب زمینی کن بر درصد غده های برداشت شده



شکل ۵- اثر عمق کار تیغه سیب زمینی کن بر درصد صدمات کل وارد شده به غده های سیب زمینی

دستورالعمل گام به گام برداشت سیب زمینی با سیب زمینی کن

۱- دو تا سه هفته قبل از برداشت، با ماشین سرزن نسبت به خردکردن اندام‌های (ساقه‌های) هوایی سیب‌زمینی اقدام شود (شکل ۶). این عمل به پوست‌گیری سیب‌زمینی و همچنین کاهش حجم ورودی ساقه‌های سیب‌زمینی به ماشین سیب‌زمینی‌کن منجر شده و در نتیجه آسیب وارده به غده‌ها کاهش می‌یابد. در صورت عدم دسترسی به ماشین سرزن، توصیه می‌شود که اندام هوایی با مواد شیمیایی خشک شوند (همچنین از مزایای خردکردن یا خشک کردن اندام هوایی سیب‌زمینی عدم انتقال بیماری از این اندام‌ها به غده‌ها می‌باشد).

۲- رطوبت خاک قبل از برداشت بررسی شود. رطوبت خاک مناسب در زمان برداشت حدود ۱۵-۱۴ درصد می‌باشد. اگر خاک خیلی مرطوب است، باید عملیات

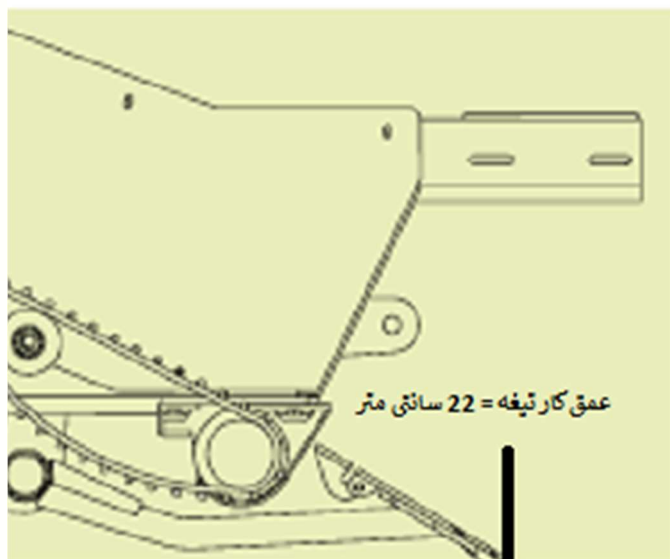
برداشت را به تأخیر انداخت تا خاک به رطوبت مناسب برسد (اگر عملیات برداشت در خاک خیلی مرطوب انجام شود، درصد صدمات به غده‌ها افزایش می‌یابد و نیز به تمیز کردن بیش‌تر برای جداسازی خاک از غده نیاز است). از آنجایی که برداشت در خاک خشک صدمات به غده‌ها را افزایش می‌دهد چنانچه خاک خشک است، می‌بایست ابتدا یک آبیاری سبک انجام شده و سپس برداشت انجام شود.

۳- عمق کار تیغه سیب‌زمینی‌کن در حدود ۲۲ سانتی‌متر تنظیم شود تا تمام غده‌های سیب‌زمینی بدون بریده شدن، برداشت شوند (شکل ۷).

۴- دور محور تواندهی تراکتور (PTO) روی ۵۴۰ دور در دقیقه تنظیم شده و سرعت پیشروی تراکتور حدود ۱/۵ تا ۲ کیلومتر در ساعت باشد.



شکل ۶- سرزن سیب‌زمینی



شکل ۷- عمق کار تیغه سیب زمینی کن

توصیه ترویجی

افزایش سرعت پیشروی منجر به افزایش صدمات مکانیکی به غده‌های سیب‌زمینی، کاهش درصد غده‌های برداشت شده و افزایش غده‌های دفن شده. بنابراین برای برداشت سیب‌زمینی با ماشین سیب‌زمینی کن، توصیه می‌شود که سرعت پیشروی تراکتور در محدوده ۲-۱/۵ کیلومتر در ساعت و دور محور تواندهی (PTO) ۵۴۰ دور در دقیقه باشد. افزایش عمق کار تیغه سیب‌زمینی کن از ۱۲ به ۲۲ سانتی‌متر باعث کاهش صدمات به غده‌ها، افزایش درصد غده‌های برداشت شده و کاهش درصد غده‌های دفن شده در خاک شد. بنابراین توصیه می‌شود که عمق کار تیغه سیب‌زمینی کن در حدود ۲۲ سانتی‌متر باشد. همچنین از برداشت سیب‌زمینی با ماشین سیب‌زمینی کن در خاک‌های خیلی خشک و خیلی مرطوب اجتناب شود. همچنین توصیه می‌شود که دو تا سه هفته قبل از برداشت، اندام هوایی سیب‌زمینی با ماشین سرزن خرد شده یا به وسیله مواد شیمیایی خشک شوند.

فهرست منابع

- ۱- ظریف نشاط، سعید؛ محمدحسین سعیدی راد و عباس روحانی. ۱۳۹۲. تأثیر زمان برداشت، رطوبت خاک و رقم بر صدمات مکانیکی و خصوصیات رئولوژیک سیب‌زمینی. مجله علوم مکانیک در ماشین‌های کشاورزی، جلد ۱، شماره ۱، صفحه ۲۵ تا ۳۴.
- 2- Arafa, G. K. 2019. Some factors affecting the damage of potato tubers during harvest. *Misr Journal of Agricultural Engineering*, 36 (3): 753 – 772.
- 3- Naji Mordi, N.A.D. 2016. Potato harvester performance on tubers damage at the eastern of Saudi Arabia. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 18 (2): 32-42.
- 4- Peterson, C. L. 1975. Adjust potato harvester speed to reduce bruising. University of Idaho, College of Agriculture. *Current Information Series No.* 263.