مقایسه تلفات برداشت بادام‌زمینی در دو روش ماشینی و دستی

افشین آزموده میشامندانی[1*]، حسین نوید[2]، شمس‌اله عبداله پور[2] و محمد مقدم واحد[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تبریز،

afshin_azmo 91@ms.tabrizu.ac.ir

۲- دانشیار گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز

چکیده

هدف اصلی این تحقیق، اندازه‌گیری و مقایسه تلفات برداشت بادام‌زمینی در دو روش ماشینی و دستی، و تحلیل اقتصادی آن‌ها است. برای این منظور، زمینی در شهرستان آستانه اشرفیه انتخاب و به سه کرت کاملا مجزا تقسیم شد. دو کرت برای اندازه‌گیری تلفات برداشت ماشینی و کرت سوم برای اندازه‌گیری تلفات برداشت دستی به‌کار گرفته شد. فاکتورهای مورد مطالعه برای ارزیابی ماشین برداشت بادام‌زمینی شامل دو سطح رطوبتی، سرعت پیشروی در سه سطح و شیب نوارنقاله در سه سطح بودند. نتایج آزمون-ها نشان داد، سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت و رطوبت خاک ۱۹/۹٪، کمترین درصد تلفات را داشتند. لذا داده‌های حاصل از برداشت ماشینی در این سرعت و رطوبت، با داده‌های حاصل از برداشت دستی مقایسه شدند. نتایج آزمون t نشان داد، به جز درصد غلاف‌های حفرنشده، بقیه متغیرها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشتند. مجموع درصد تلفات غلاف‌ها در برداشت دستی و ماشینی به ترتیب ۳/۴۸۷ و ۲۰/۲۳ درصد بودند. هم‌چنین نتایج نشان دادند که برداشت ماشینی بادام‌زمینی نسبت به برداشت دستی، باعث کاهش هزینه‌های برداشت و افزایش هزینه‌های تلفات می‌گردد. مقایسه هزینه‌های کاهش و افزایش یافته در برداشت ماشینی نشان داد، استفاده از این برداشت‌کننده باعث افزایش خسارت می‌شود و استفاده مجدد از آن با شرایط حاضر توصیه نمی-گردد.

واژه‌های کلیدی: بادام‌زمینی، برداشت دستی، برداشت ماشینی، تلفات و هزینه

مقدمه

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.) گیاهی خودگشن، دارای رشد نامحدود و از خانواده لگومینوزها می‌باشد (Burns, 2010). بادام‌زمینی بعد از سویا مهم‌ترین گیاه دانه روغنی در نواحی گرمسیر و نیمه‌گرمسیری است که بیش‌تر به دلیل روغن و پروتئین بالا در دانه آن، کشت می‌شود. روغن بادام‌زمینی یکی از مهم‌ترین روغن‌های گیاهی در مناطقی است که سایر گیاهان روغنی کشت نمی‌شوند (Hosseinzadeh Gashti *et al*., 2012). دانه بادام‌زمینی حاوی ۳۶ تا ۵۴ درصد روغن، ۱۶ تا ۳۶ درصد پروتئین و ۱۰ تا ۲۰ درصد کربوهیدرات می‌باشد. آن هم‌چنین منبع سرشار مواد معدنی (کلسیم، منگزیم، فسفر و پتاسیم) و ویتامین-

های E، K و B_1 است (Vollmann and Rajcan, 2010). یک پوند[۱] بادام‌زمینی انرژی غذایی بالایی دارد که تقریبا با انرژی دو پوند گوشت گاو، ۱/۵ پوند پنیر چدار[۲] یا ۳۶ تخم‌مرغ متوسط برابری می‌کند (Okello *et al*., 2010). در حال حاضر سطح زیر کشت بادام‌زمینی در جهان، تقریبا ۱۷ میلیون هکتار است (Nabavi-Pelesaraei *et al*., 2013). سطح زیر کشت بادام‌زمینی در ایران حدود ۳۰۰۰ هکتار است که تقریبا ۲۵۰۰ هکتار آن در استان گیلان کشت می‌شود (Hosseinzadeh Gashti *et al*., 2009). روغن بادام‌زمینی به طور گسترده به عنوان سوخت زیستی در پخت‌وپز و به عنوان ماده غذایی کاربرد دارد. با این حال، در ایالات متحده، بادام‌زمینی عمدتا به عنوان ماده غذایی برای مصرف مستقیم، مثلا کره بادام‌زمینی، آجیل بوداده و آرد استفاده می‌شود. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، بادام‌زمینی به عنوان یک جزء غذایی مهم برای مردم بومی به‌کار می‌رود (Burns, 2010). بادام‌زمینی تولید شده در ایران بیشتر به صورت آجیلی مصرف می‌شود. تفاله بادام‌زمینی دارای مقدار قابل توجهی ماده خشک بدون چربی است که آن را برای خوراک دام مناسب کرده است. از پوست خارجی غلاف بادام‌زمینی نیز به عنوان ماده سوختنی و تولید پالتِ پرس‌شده استفاده می‌شود (رستمی، ۱۳۸۷).

ریشه بادام‌زمینی گره[۳]های تثبیت‌کننده نیتروژن دارد که ۱۵ روز پس از کشت شروع به رشد می‌کنند. یک بوته بادام‌زمینی بالغ، بین ۸۳۰ تا ۴،۰۰۰ گره دارد (Panhwar, 2005). بادام‌زمینی بواسطه‌ی نیتروژن تثبیت‌شده، باعث افزایش حاصلخیزی خاک می‌شود. بنابراین بادام‌زمینی معمولا به ورودی‌های کمتری نیاز دارد که آن را برای کشاورزی کم‌نهاده، توسط کشاورزان خرده‌پا، مناسب کرده است (Okello *et al*., 2010). معمولا برداشت بادام‌زمینی وقتی آغاز می‌شود که برگ‌های پایینی شروع به زردشدن و ریزش می‌کنند. این مرحله با توجه به رقم بادام‌زمینی، از ۱۲۰ تا ۱۵۰ روز بعد از کشت متفاوت است (Oyelade *et al*., 2011). برداشت بادام‌زمینی مهم‌ترین عملیات در کشت بادام‌زمینی است که باید هنگام رسیدگی محصول و در زمان بهینه انجام گیرد تا تلفات مزرعه‌ای به حداقل برسد. برداشت بادام‌زمینی بسیار کار ملالت‌آور و زمان‌بری است و به نیروی کارگر زیادی احتیاج دارد. از ریشه‌کندن بادام‌زمینی با استفاده از ابزارهای دستی، روش رایج برداشت دستی بادام‌زمینی است. در برداشت دستی، مقدار قابل توجهی از غلاف‌های بادام‌زمینی به دلیل رطوبت نامناسب خاک یا بیش‌رسیدگی محصول، از دست می‌روند (Padmanathan *et al*., 2007). برداشت دستی بادام‌زمینی به علت حذف کامل سیستم ریشه‌ای، باعث کاهش حاصلخیزی خاک می‌گردد، درحالی‌که برداشت ماشینی می‌تواند این مشکل را برطرف نماید. تیغه ابزار حفرکننده در برداشت ماشینی، ریشه را از زیر ناحیه غلاف می‌برد که باعث می‌شود بقیه سیستم ریشه‌ای در داخل خاک باقی بماند. هم‌چنین برداشت ماشینی به علت کاهش هزینه‌ها و نیازهای کارگری، دارای مزیت می‌باشد. البته در برداشت ماشینی، بادام‌زمینی‌ها نباید بیش رسیده شوند و مزرعه باید به رطوبت کافی برسد تا تیغه‌ها بتوانند به عمق مورد نظر نفوذ کنند (Ademiluyi *et al*., 2011).

---

۱ Pound
۲ Cheddar
۳ Nodule

باردهی بادام‌زمینی دارای طبیعتی غیر محدود است، به همین دلیل زمانبندی عملیات برداشت برای به دست آوردن حداکثر عملکرد، درجه و کیفیت محصول بسیار حائز اهمیت است. بادام‌زمینی زود برداشت‌شده و نارس، عملکرد و طعم ضعیفی دارد، اغلب در هنگام ذخیره‌سازی زودتر خراب می‌شود و با افزایش هزینه‌های درمانی و خطر افلاتوکسین همراه است. تاخیر در برداشت بادام-زمینی نیز به دلیل امکان مواجه شدن با آب و هوای بد و در نتیجه آن، ضعیف شدن پگ[۴]ها، جوانه‌زدن و پوسیده‌شدن غلاف‌ها و افزایش تلفات حفاری، باعث کاهش محسوس عملکرد می‌شود (Jordan *et al.*, 2007). جردن و همکاران میزان تلفات ناشی از تعجیل یک و دو هفته‌ای در برداشت بادام‌زمینی را به ترتیب ۱۱۵ و ۳۳۷/۵ کیلوگرم بر هکتار ذکر کردند. آنان هم‌چنین میزان تلفات ناشی از تاخیر یک و دو هفته‌ای در برداشت بادام‌زمینی را به ترتیب ۲۲۷ و ۲۴۵ کیلوگرم بر هکتار بیان کردند. با در نظر گرفتن میزان قابل‌توجه تلفات، لزوم استفاده از ماشین آلات برای انجام به موقع برداشت، مخصوصا در مزارع وسیع، امری ضروری به نظر می‌رسد.

بادام‌زمینی در استان گیلان به صورت نیمه‌مکانیزه کشت می‌شود. شخم زدن و آماده‌کردن بستر بذر، ایجاد شیارهای موازی و مراحل ابتدایی مبارزه با علف‌های هرز، به صورت مکانیزه انجام می‌شود درحالی‌که مراحل انتهایی وجین، برداشت (بیرون آوردن غلاف‌ها از خاک) و چیدن غلاف‌ها از روی بوته‌ها به صورت دستی انجام می‌شود. معمولا وجین با فوکا، برداشت با بیل و چیدن بادام‌ها از روی بوته‌ها با دست و بدون استفاده از ابزار انجام می‌گردد. هر سه مرحله وجین، برداشت و چیدن غلاف‌ها از روی بوته‌ها جزء کارهای طاقت‌فرسا بوده و به نیروی کارگری زیادی نیاز دارند و به دلیل همزمانی انجام این عملیات‌ها با مرحله برداشت برنج در استان گیلان و بالطبع کمبود نیروی کارگری و افزایش قیمت کارگر، باعث افزایش هزینه‌های تولید بادام‌زمینی می‌گردند.

یکی از راه‌های کاهش هزینه‌ها استفاده از ماشین‌آلات است. در همین راستا یک ماشین برداشت‌کننده تراکتوری بادام‌زمینی (حفر کننده/لرزاننده/برعکس کننده[۵]) وارد استان گردید. این دستگاه سه عمل بیرون آوردن بادام‌زمینی، تکان دادن و برعکس قرار دادن بوته‌ها روی زمین را انجام می‌دهد. این برداشت‌کننده تاکنون توسط چندکشاورز مورد استفاده قرار گرفته ولی چندان مورد استقبال واقع نشده است. دلیل عدم استقبال کشاورزان از این ماشین، بالا بودن میزان تلفات آن نسبت به برداشت دستی ذکر شد.

در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی عملکرد حفرکننده‌های بادام‌زمینی تراکتوری انجام گرفته بود، یک حفرکننده لرزاننده ردیف‌کن[۶] بادام‌زمینی با حفرکننده دارای غلتک چین‌دار[۷]، ارزیابی گردید و برداشت مکانیکی با برداشت دستی، از نظر اقتصادی مقایسه شد. ظرفیت مزرعه‌ای حفرکننده لرزاننده ردیف‌کن و حفرکننده دارای غلتک چین‌دار به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۳۸ هکتار بر ساعت محاسبه شدند. مقدار گیاهان حفرنشده در هر دو حفرکننده، صفر گزارش گردید. کل نیروی کارگری مورد نیاز در حفرکننده لرزاننده ردیف‌کن و حفرکننده دارای غلتک چین‌دار به ترتیب ۳۰ و ۵۹ نفر–ساعت بر هکتار بود، درحالی‌که برای برداشت دستی

۴ Peg
۵ Digger/shaker/inverter
۶ Digger shaker windrower
۷ Digger with corrugated roller

۱۵۰ نفر–ساعت بر هکتار گردید. بین دو نوع حفرکننده مکانیزه از نظر هزینه (۲۴۶ و ۲۶۲ روپیه[۸] بر هکتار) تفاوت قابل ملاحظه مشاهده نگردید، درحالی‌که هزینه برداشت دستی ۳۷۵ روپیه بر هکتار و معنی‌دار بود (Garg *et al*., 1990).

پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری و مقایسه میزان تلفات برداشت بادام‌زمینی در دو روش دستی و ماشینی (استفاده از حفر-کننده/لرزاننده/برعکس‌کننده) و تحلیل اقتصادی آن‌ها انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در زمینی به مساحت ۰/۳ هکتار در شهرستان آستانه اشرفیه استان گیلان انجام گرفت. این زمین در تاریخ ۲ اردیبهشت ۱۳۹۲ به زیر کشت رقم NC2[۹] بادام‌زمینی رفته بود. فاصله بوته‌ها در بین ردیف‌ها و در داخل ردیف‌ها به ترتیب ۷۵ و ۱۵ سانتی‌متر بود. خاک محل انجام آزمایش از نوع سیلتی لوم (شن ۲۴ درصد و سیلت و رس به ترتیب ۵۹ و ۱۷ درصد) بود. ماشین برداشت‌کننده از نوع حفرکننده/لرزاننده/برعکس‌کننده تراکتوری سوار، دوردیفه، پی‌تی‌او گرد و ساخت شرکت آلوان بلانچ[۱۰] بود. از تراکتور مسی‌فرگوسن ۲۸۵ برای این کشیدن ماشین استفاده شد.

به منظور مقایسه میزان تلفات برداشت در دو روش ماشینی و دستی، لازم بود ماشین برداشت‌کننده در تنظیمات مختلف کار کند، میزان تلفات در این تنظیمات به‌دست آید و با توجه به کمترین میزان تلفات، بهترین تنظیم مشخص گردد و سپس میزان تلفات ماشین در بهترین تنظیم، با میزان تلفات در برداشت دستی مقایسه شود. برای این منظور، ابتدا زمین آزمایشی به سه کرت کاملا مجزا تقسیم گردید. دو کرت برای اندازه‌گیری تلفات برداشت ماشین استفاده شد که مساحت هر یک از آن‌ها ۸۱۰ مترمربع بود. کرت سوم برای اندازه‌گیری تلفات برداشت دستی و به مساحت ۱۲۰۰ مترمربع بود.

فاکتورهای مورد مطالعه برای ارزیابی ماشین شامل دو سطح رطوبتی، سه سرعت پیشروی ۱/۴، ۱/۸ و ۲/۲ کیلومتر بر ساعت و سه شیب نوارنقاله ۳۵، ۳۸ و ۴۱ درجه بودند. برای هر سطح رطوبتی یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با فاکتورهای سرعت پیشروی و شیب نوار نقاله پیاده شد. سپس به هنگام تجزیه‌ی داده‌ها، سطوح رطوبتی ادغام و تجزیه‌مرکب روی آن‌ها صورت گرفت. برای محاسبه میزان تلفات در برداشت دستی از ۲۰ تکرار استفاده شد. هریک از سه کرت در یک روز و به فاصله دو روز از هم برداشت شدند. در تاریخ ۱۸ شهریور (۱۴۰ روز پس از کشت) کرت ۱۲۰۰ مترمربعی توسط دو کارگر برداشت و زمان واقعی انجام کار اندازه گیری شد. در تاریخ ۲۰ شهریور (۱۴۲ روز پس از کشت) کرت ۸۱۰ متر-مربعی اول و در تاریخ ۲۲ شهریور (۱۴۴ روز پس از کشت) کرت ۸۱۰ مترمربعی دوم توسط حفرکننده/لرزاننده/برعکس‌کننده برداشت شدند و کل زمان صرف شده برای برداشت هریک از کرت‌ها ثبت گردید.

---

۸ Rupee
۹ North Carolina 2
۱۰ Alvan Blanch

یک کادر فلزی ۱ متر مربع برای نمونه‌برداری از غلاف‌های بادام‌زمینی سالم برداشت شده، غلاف‌های نمایان‌شده (غلاف-های پخش شده روی زمین)، غلاف‌های نمایان‌نشده (غلاف‌های جدا شده در داخل زمین)، غلاف‌های حفرنشده (غلاف‌های جدا نشده از گیاه حفرنشده در داخل زمین) و غلاف‌های آسیب‌دیده استفاده شد. از هر کرت یک نمونه اخذ و درصد غلاف‌های آسیب-دیده، درصد غلاف‌های نمایان‌شده، درصد غلاف‌های نمایان‌نشده و درصد غلاف‌های حفرنشده به دست آمد. این متغیرها مطابق با کدهای آزمون استاندارد هند (IS: 11235 – 1985) برای برداشت بادام‌زمینی تعریف شده‌اند که در روابط ۱ تا ۸ توضیحات تکمیلی آن‌ها آورده شده است.

$$A = B + C \quad (۱)$$

$$D = \frac{C}{A} \times 100 \quad (۲)$$

$$E = \frac{H}{A} \times 100 \quad (۳)$$

$$F = \frac{I}{A} \times 100 \quad (۴)$$

$$G = \frac{J}{A} \times 100 \quad (۵)$$

$$K = E + F + G \quad (۶)$$

$$L = K + D \quad (۷)$$

$$DE = 100 - L \quad (۸)$$

که در آنها:

A= مقدار کل غلاف‌های جمع‌آوری شده در محیط نمونه برداری، (کیلوگرم)

B= مقدار غلاف‌های تمیز جمع آوری شده از گیاه حفر شده در محیط نمونه برداری، غلاف‌های نمایان‌شده که در روی سطح قرار گرفته‌اند و غلاف‌های جامانده در داخل خاک، (کیلوگرم)

C= مقدار غلاف‌های آسیب‌دیده‌ی جمع‌آوری شده از گیاهان در محیط نمونه برداری، (کیلوگرم)

D= درصد غلاف‌های آسیب‌دیده، (درصد)

E= درصد غلاف‌های نمایان‌شده، (درصد)

F= درصد غلاف‌های نمایان‌نشده، (درصد)

G= درصد غلاف‌های حفرنشده، (درصد)

H= مقدار غلاف‌های جدا که به صورت نمایان روی سطح قرار گرفته‌اند، (کیلوگرم)

I= مقدار غلاف‌های جدا که در داخل خاک در محیط نمونه برداری باقی مانده‌اند، (کیلوگرم)

J= مقدار غلاف‌هایی که به طور متصل از گیاهان حفرنشده در محیط نمونه برداری باقی مانده‌اند، (کیلوگرم)

K= درصد تلفات کل، (درصد)

L= مجموع درصد تلفات غلاف‌ها، (درصد)

DE= بازدهی حفاری، (درصد)

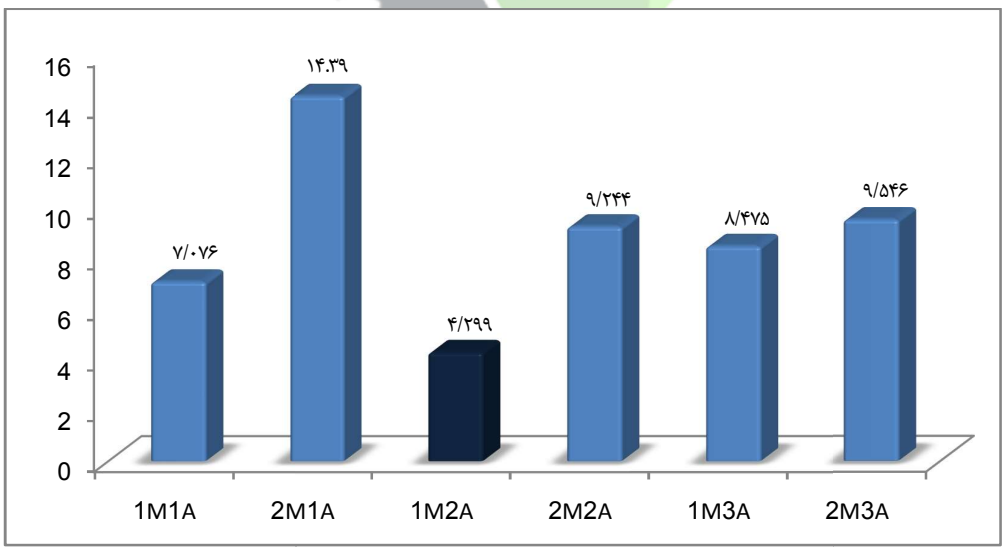
از هر کرت، سه نمونه خاک و سه نمونه غلاف تهیه و رطوبت خاک و غلاف‌های **بادام**زمینی در هنگام برداشت تعیین شد. برای تعیین رطوبت خاک، استاندارد ASTM D:2246-71 و برای تعیین رطوبت غلاف بادام‌زمینی، استاندارد ASAE S410.1 مورد استفاده قرار گرفت. و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 15.0 انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج اندازه‌گیری رطوبت خاک و غلاف‌های بادام‌زمینی در هنگام برداشت در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمایش‌ها نشان داد رطوبت خاک ۱۹/۹ درصد و سرعت پیشروی ۱/۸ کیلومتر بر ساعت کمترین درصد تلفات، معادل ۴/۲۹۹٪ را داشت (شکل ۱). لذا داده‌های حاصل از برداشت ماشینی در این شرایط، توسط آزمون t با داده‌های حاصل از برداشت دستی مقایسه شدند. مقایسه میانگین تلفات مختلف برداشت بادام‌زمینی در دو روش برداشت، با استفاده از آزمون t در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. متوسط رطوبت خاک و غلاف‌های بادام‌زمینی در برداشت دستی و ماشینی اول و دوم.

تاریخ برداشت	نوع برداشت	متوسط رطوبت خاک در هنگام برداشت	متوسط رطوبت غلاف‌ها در هنگام برداشت
۱۸ شهریور	دستی	۱۸/۹	۴۹/۶
۲۰ شهریور	ماشینی ۱	۱۹/۹	۴۸/۴
۲۲ شهریور	ماشینی ۲	۱۹/۳	۴۶/۶



شکل ۱. میانگین درصد غلاف‌های نمایان‌شده در رطوبت‌های خاک و سرعت‌های پیشروی.

در شکل A1، A2 و A3 به ترتیب سرعت پیشروی ۱/۴ ، ۱/۸ و ۲/۲ کیلومتر بر ساعت و M1 و M2 به ترتیب رطوبت خاک ۱۹/۹ و ۱۹/۳ درصد می‌باشند.

به جز درصد غلاف‌های حفرنشده، بقیه متغیرها در سطح احتمال ۱٪، اختلاف معنی‌داری داشتند. در تمام متغیرها، میزان تلفات برداشت دستی کمتر از ماشینی به دست آمد ولی بازده حفاری دستی بیشتر از ماشینی بود. مجموع درصد تلفات غلاف‌ها در برداشت دستی و ماشینی به ترتیب ۳/۴۸۷ و ۲۰/۲۳ درصد بودند (جدول ۲). با توجه به میانگین تولید ۶ تن غلاف تر بر هکتار در استان گیلان، میزان تلفات برداشت دستی و ماشینی به ترتیب ۲۰۹/۲ و ۱،۲۱۴ کیلوگرم بر هکتار محاسبه شد. میانگین قیمت هر کیلو غلاف تر بادام‌زمینی در سال ۱۳۹۲، ۳،۱۰۰ تومان بود، لذا هزینه تلفات برداشت دستی و ماشینی به ترتیب ۶۴۸،۵۲۰ و ۳،۷۶۳،۴۰۰ تومان بر هکتار محاسبه گردید (بی نام، ۱۳۹۲).

جدول ۲. میانگین تلفات مختلف برداشت بادام‌زمینی در دو روش برداشت دستی و ماشینی با استفاده از آزمون t.

روش برداشت	درصد غلاف‌های نمایان‌شده	درصد غلاف‌های نمایان‌نشده	درصد غلاف‌های حفرنشده	درصد تلفات کل	درصد غلاف‌های آسیب‌دیده	مجموع درصد تلفات غلاف‌ها	بازده حفاری
ماشینی	۴/۲۹۹^{a}	۹/۴۹۳^{a}	۵/۴۸۳^{a}	۱۹/۲۸^{a}	۰/۹۵۶^{a}	۲۰/۲۳^{a}	۷۹/۷۷^{a}
دستی	۱/۲۷۹^{b}	۱/۴۱۰^{b}	۰/۷۴۲^{a}	۳/۴۳۲^{b}	۰/۰۵۵^{b}	۳/۴۸۷^{b}	۹۶.۵۱^{b}

اعدادی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

ظرفیت واقعی برداشت دستی ۰/۰۱۴ هکتار بر ساعت و ظرفیت واقعی برداشت ماشینی، ۰/۱۵۴ هکتار بر ساعت به دست آمد. با توجه به هزینه کارگر ۶۰،۰۰۰ تومان در روز و هر روز ۸ ساعت کار، هزینه برداشت دستی ۵۲۳،۳۰۵ تومان بر هکتار محاسبه شد و با در نظر گرفتن هزینه اجاره تراکتور ۲۰۰،۰۰۰ تومان در روز (هر روز برابر ۸ ساعت)، هزینه برداشت یک هکتار با ماشین برداشت‌کننده ۱۶۲،۳۳۷ تومان محاسبه گردید. در نتایجی مشابه، گارگ و همکاران (۱۹۹۰) هزینه برداشت دستی را بیشتر از ماشینی به دست آوردند.

استفاده از ماشین برداشت، باعث کاهش هزینه‌های برداشت و افزایش هزینه‌های معادل تلفات، به ترتیب حدود ۳۶۱،۰۰۰ و ۳،۱۱۵،۰۰۰ تومان بر هکتار گردید. در کل استفاده از این ماشین نسبت به برداشت دستی، حدود ۲،۷۵۴،۰۰۰ تومان بر هکتار خسارت در بر داشت، که در صورت عدم تنظیم، این خسارت سیر صعودی به خود می‌گیرد. در نتیجه برای برداشت بادام‌زمینی در زمین‌هایِ کم وسعت، نمی‌توان این برداشت‌کننده را پیشنهاد نمود.

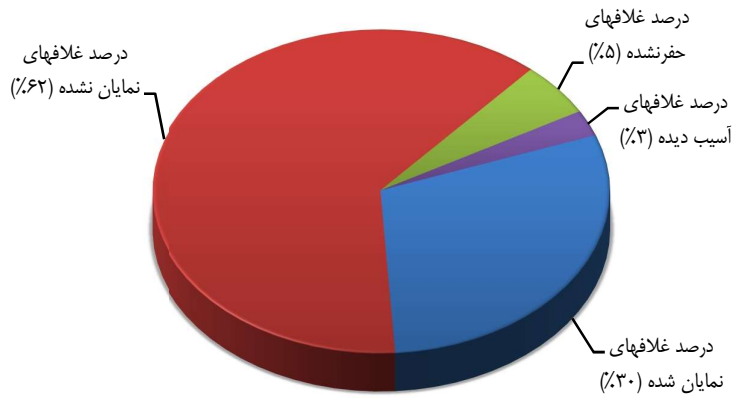
معمولا برداشت بادام‌زمینی در استان گیلان از نیمه دوم شهریور شروع می‌شود و تا اوایل مهر ادامه دارد. به دلیل کمبود نیروی کارگری در این زمان، معمولا برداشت به‌هنگام با مشکل مواجه است. هم‌چنین در این دوره زمانی، هرساله رگبارهایی مشاهده می‌شود که باعث تاخیر در برداشت بادام‌زمینی و افزایش تلفات می‌گردد. استفاده از ماشین برداشت بادام‌زمینی باعث

کاهش خسارت ناشی از به موقع انجام نشدن عملیات می‌شود. لذا در مواقع نبود کارگر و شرایط نامساعد جوی، برای به موقع انجام شدن عملیات، استفاده از ماشین‌های برداشت ضروری خواهد بود.

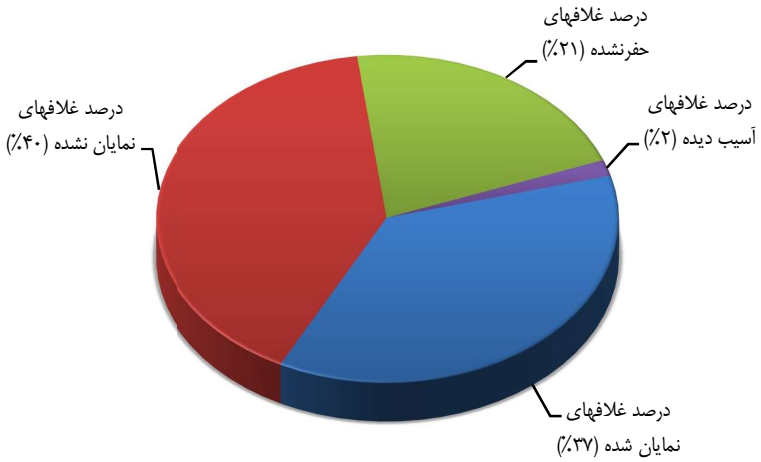
سهم درصد غلاف‌های نمایان‌شده و نمایان‌نشده، درصد غلاف‌های حفرنشده و درصد غلاف‌های آسیب‌دیده در مجموع درصد تلفات غلاف‌ها، برای برداشت ماشینی و دستی، به ترتیب در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. در هر دو روش برداشت، بیشترین سهم متعلق به درصد غلاف‌های نمایان‌نشده بود که نشان دهنده‌ی میزان بالای تلفات داخل خاک بود. سهم این نوع از تلفات در برداشت ماشینی ۶۲٪ و در برداشت دستی ۴۰٪ بود. با توجه به بارندگی فصلی و افزایش رطوبت خاک، غلاف‌های جامانده در داخل خاک به سرعت پوسیده می‌گردند. هم‌چنین برای بیرون آوردن غلاف‌ها از داخل خاک به حفر دوباره خاک نیاز می‌باشد. لذا با در نظر گرفتن فرصت محدود، شرایط آب و هوایی نامساعد و هزینه‌بر بودن حفر دوباره خاک، انجام دوباره عملیات نیاز به توجیه اقتصادی دارد. برای کاهش این نوع تلفات، بهینه‌سازی ابزار و وسایل حفاری، انجام به موقع برداشت و برداشت در شرایط بهینه رطوبت، توصیه می‌شود. استفاده از ارقام بادام‌زمینی دارای پگ‌های مقاوم تر نیز می‌تواند به کاهش این نوع تلفات کمک کند.

سهم درصد غلاف‌های نمایان‌شده در مجموع درصد تلفات غلاف‌ها، در برداشت ماشینی ۳۰٪ و در برداشت دستی ۳۷٪ بود. ضربه‌زدن به غلاف‌ها در حین عملیات برداشت و بیش‌رسیدگی محصول منجر به این نوع تلفات می‌گردد. در این نوع تلفات، غلاف‌ها روی زمین پخش هستند و با به‌کارگیری نیروی کارگری جدید، می‌توان به جمع‌آوری غلاف‌ها اقدام نمود. البته این کار هنگامی معقول می‌باشد که تلفات غلاف‌های نمایان‌شده زیاد و هزینه نیروی کارگری پایین بوده و نسبت منفعت به هزینه آن مثبت گردد.

سهم درصد غلاف‌های حفرنشده در برداشت ماشینی کم و معادل ۵٪ بود، درحالی‌که این سهم در برداشت دستی ۲۱٪ بود. علت بالا بودن این نوع تلفات در برداشت دستی نسبت به ماشینی، خستگی ناشی از کار و اشتباهات نیروی کارگری است. برای کاهش این نوع از تلفات ناگزیر به استفاده از ماشین‌آلات هستیم. سهم درصد غلاف‌های آسیب‌دیده در هر دو روش برداشت کم و نزدیک به هم بود.



شکل ۲. سهم هر بخش از تلفات در مجموع درصد تلفات غلاف‌ها برای برداشت ماشینی.



شکل ۳. سهم هر بخش از تلفات در مجموع درصد تلفات غلاف‌ها برای برداشت دستی.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد، دو روش برداشت بادام‌زمینی از نظر تلفات برداشت، تفاوت معنی‌داری دارند. مجموع درصد تلفات غلاف‌ها در برداشت دستی و ماشینی به ترتیب ۳/۴۸۷ و ۲۰/۲۳ درصد به دست آمد. برداشت ماشینی به جای نیروی کارگری، باعث کاهش هزینه‌های برداشت در حدود ۳۶۱،۰۰۰ تومان بر هکتار گردید و از طرفی باعث افزایش تلفات برداشت در حدود ۳،۱۱۵،۰۰۰ تومان بر هکتار شد. با توجه به نتایج ضد و نقیض اشاره شده، تا زمانی که این تکنولوژی بومی نشده است، اصرار در بکارگیری آن نه تنها باعث بهبود مکانیزاسیون برداشت این محصول نمی‌شود بلکه افزایش خسران به کشاورزان را در پی دارد. لذا استفاده از ماشین برداشت‌کننده مورد آزمون، برای برداشت بادام‌زمینی توصیه نگردید، مگر با اعمال شرایط ذیل:

(۱) الگوی کشت متناسب با ماشین مورد بحث و اعمال تغییرات مقتضی

(۲) سطوح بهینه پارامترهای کاری

(۳) دست‌یابی به بهترین شرایط برداشت (شرایط خاک و خواص محصول)

(۴) علاوه بر رطوبت خاک و محصول ضمن برداشت، رقم محصول نیز اثر گذار خواهد بود که نیازمند مطالعه اختصاصی است.

منابع

۱- بی نام. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۲.

۲- رستمی، م.ع. ۱۳۸۷. طراحی، ساخت، و ارزیابی پوست کن بادام‌زمینی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی جلد ۹، شماره ۱، ص ۱۴-۱.

3- Ademiluyi, Y.S., O.A. Oyelade, D. Jaes, and I.C. Ozumba. 2011. Performance evaluation of a tractor drawn groundnut digger/shaker for agricultural productivity. "Tillage for agriculture productivity and environmental sustainability" conference. Ilorin, Nigeria, February 21-23.

4- Anonymous. 1998. Moisture measurement-peanuts. American Society of Agricultural Engineers S410.1.

5- Anonymous. 2006. Procedures for Using and Reporting Data Obtained with the Soil Cone Penetrometer. American Society of Agricultural and Biological Engineers EP542.

6- Anonymous. 2006. Soil Cone Penetrometer. American Society of Agricultural and Biological Engineers S313.3.

7- Burns, S.P. 2010. Strategies for enhancing leaf spot (Cercospora arachidicola and Cercosporidium personatum) tolerance in peanut (*Arachis hypogaea* L.). University of Florida.

8- Garg, I.K., A.K. Madan, and S. Singh. 1990. Performance evaluation of tractor-operated groundnut diggers. Journal of Research of Punjab Agricultural University 27(4):645-651.

9- Hosseinzadeh Gashti, A., M.N. Safarzadeh Vishekaei, and M.H. Hosseinzadeh. 2012. Effect of potassium and calcium application on yield, yield components and qualitative characteristics of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Guilan province, Iran. World Applied Sciences Journal 16(4): 540-546.

10- Hosseinzadeh Gashti, A., M. Esfahani, J. Asghari, M.N. Safarzad Vishgahi, and B. Rabiei. 2009. Effect of sulfur application on growth indices and yield of peanut (*Arachis hypogaea*). Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 13(48):27-39. (In Farsi).

11- Jordan, D., J. Beasley, and S. Calhoun. 2008. Agricultural Practices for peanut growing and harvesting. American Peanut Council Good Management Practices.

12- Nabavi-Pelesaraei, A., R. Abdi, and S. Rafiee. 2013. Energy use pattern and sensitivity analysis of energy inputs and economical models for peanut production in Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 5(19): 2193-2202.

13- Okello, D.K., M. Biruma, and C.M. Deom. 2010. Overview of groundnuts research in Uganda: Past, present and future. African Journal of Biotechnology 9(39): 6448-6459.

14- Oyelade, O.A., Y.S. Ademiluyi, D. James, and I.C. Ozumba. 2011. Performance evaluation of a modified tractor drawn groundnut digger/shaker for agricultural productivity. "Tillage for agriculture productivity and environmental sustainability" conference. Ilorin, Nigeria, February 21-23.

15- Padmanathan, P.K., K. Kathirvel, V.M. Duraisamy, and R. Manian. 2007. Influence of crop, machine and operational parameters on picking and conveying efficiency of an experimental groundnut combine. Journal of Applied Sciences Research 3(8): 700-705.

16- Panhwar, F. 2005. Oilseed crops future in Sindh Pakistan. Digitalverlag Gmbh, Germany.

17- Vollmann, J., and I. Rajcan. 2010. Oil Crops. Springer. London.

Comparing of groundnut harvesting loss in mechanical and manual methods

Afshin Azmoodeh-Mishamandani[1*] Hossein Navid[2] Shamsollah Abdollahpoor [2] and Mohammad Moghaddam Vahed[3]

1- MSc Student, Department of Agricultural Machinery Engineering, University of Tabriz
afshin_azmoodeh91@ms.tabrizu.ac.ir
2- Associate Professor, Department of Agricultural Machinery Engineering, University of Tabriz
3- Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz

Abstract

The main purpose of this study is measuring and comparing of groundnut harvesting loss in manual and mechanical methods in addition to economic analysis of them. Hence, a field was selected in Astaneh-Ashrafiyeh and divided to three different plots. Two plots were applied to measure mechanical harvesting loss and third one was applied for manual harvesting loss. The studied factors for evaluation of peanut harvester machine were two levels of soil moisture content, three levels of forward speed and three levels of conveyor tilt angle. According to test results, the lowest percentage of loss was belonged to forward speed of 1.8 km ha-1and soil moisture content of 19.9%. The obtained data from these conditions were compared with manual harvesting data. T-test results showed, all variables were significant, except percent of undug pods in 1% level of probability. The total percent of pods loss in manual and mechanical harvesting obtained 3.487 and 20.23%, respectively. The results showed the mechanical harvesting in relation with manual harvesting reduces harvesting costs and increases loss costs. Comparing of decreased and increased costs in mechanical harvesting revealed uses harvester increase loss and applying of it not recommended.

Keywords: Cost, Groundnut, Loss, Manual harvesting and Mechanical harvesting.