



نتایج توصیفی و ارزیابی آماری انجام شده روی ماشین پوست کن گردو

سید امیر ذکی¹، کامل قادرنژاد²، وحید ورطه پرور²

1- مربی گروه ماشینهای کشاورزی، دانشکده کشاورزی شهریار

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشینهای کشاورزی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

kgadernejad@ut.ac.ir

چکیده

حذف سریع پوست سبز و خشک کردن از مراحل مهم فرآوری پس از برداشت می باشد. وجود ماده تانن در پوست سبز گردو که به سهولت در مجاورت با هوا اکسیده می شود، باعث سیاه شدن پوست سخت گردو و تسریع در تغییر رنگ مغز آن از سفید به زرد و قهوه ای روشن می گردد. در این تحقیق ضمن برشمردن موارد کاربرد گردو و پوست سبز آن، و نیز ارائه آمار هایی در مورد پراکندگی تولید و مصرف آن در ایران و جهان، اثر تعداد گردو ها، فاصله برس های ساینده با استوانه شیاردار و دور برس ساینده بر درصد گردوهای معیوب و گردوهای پوست کنده شده در دستگاه ساخته شده در گروه فنی کشاورزی پردیس ابوریحان (دانشگاه تهران)، بررسی گردید. برای تحلیل آماری داده ها از تجزیه واریانس دو طرفه به کمک برنامه SPSS استفاده شده است. در سطح 95 درصد اختلاف معنی داری بین زمان و فاصله با درصد گردو های سالم پوست کنده شده، وجود دارد. همچنین در سطح 95 درصد اختلاف معنی داری بین زمان و فاصله با درصد گردو های معیوب، وجود ندارد. نتایج توصیفی انجام شده روی ماشین علاوه بر اینکه حاکی از عمل کرد قابل قبول آن در کیفیت پوست کنی بوده، اطلاعات لازم در فرآیند بهینه سازی و طراحی جزئیات ماشین را در اختیار تحقیق گذاشت که به کمک آنها بازنگری هایی در طرح انجام گرفت و در پایان پیشنهاداتی برای بهبود کیفیت کار ماشین ارائه شد.

کلیدواژه: ارزیابی، تحلیل آماری، پوست کن گردو

مقدمه

یکی از پر محصول ترین مگوه های باغی ایران گردو می باشد. در حال حاضر میزان محصول هر هکتار گردو با به کارگیری روش های مکانیزه، به طور متوسط 3/5 تن در هکتار است. سطح زیر کشت گردوی بارور در ایران 74979 هکتار و سطح زیر کشت گردوی غیر بارور 63388 هکتار است (none name, 1998). لایه به صورت گوشتی و نسبتاً ضخیم بوده و معمولاً تا مدت زیادی تازه و آبدار باقی می ماند و در اثر تجمع و روی هم ماندگار گردو باعث می شود که مشکلاتی نظیر کپک زدگی، له شدگی، سیاه شدن مغز گردو بروز نماید. بنابراین ماشینی که بتواند به صورت سریع و آسان عمل پوست کنی گردو را انجام دهد، ضروری به نظر می رسد.

کچو (Cacho, 1978) موفق به اختراع یک ماشین پوست گردو کن گردید. محافظه اصلی این ماشین، دارای یک مجرای ورودی شیب دار برای ورود گردوها است. یک مجرای خروجی نیز با این مشخصات در انتهای پایینی برای خروج گردوهای پوست کنده شده قرار دارد. این محافظه دارای یک سری د چهاره های عمودی یک شفت مارپیچی دوار، است. تروچیلو (Trujillo, 2003) موفق به اختراع پوست کن گردو مجهز به انگشتک های همزن گردید که سبب افزایش به هم خوردگی گردوها و در نتیجه افزایش کارایی ماشین می باشد. این روش ضمن سرعت بالای کار، برای پوست گیری



پسته نیز مناسب می باشد. همچنین دارای پوششی است که اندکی آن را برجسته کرده و کار پوست کنی را بهبود می بخشد. (Gupta, 1988) پوست کن مجهز به پدال های دوار را اختراع کرد. بعد از عمل پوست کندن گردوها تحت شستشوی پر فشار قرار می گیرند تا تکه های کوچک پوست سبز باقی مانده در سطح آن ها و در لا بلای شیارهای پوست چوبی شسته شده و از بین بروند. بارتون (Barton 1956) موفق به اختراع یک ماشین گردو پوست کن مجهز به تسمه های مغزلی گردید. این ماشین برای سازگاری با واحد سمبه مانند سیستم های رایج مانند wizard و hul-it مورد استفاده قرار می گیرد، همچنین این سیستم را می توان به طور کامل به جای سیستم های نام برده جایگزین کرد. ولک و همکاران (Volk et al, 1981)، یک ماشین پوست کن مجهز به استوانه شیاردار و صفحه شیاردار را ارائه کردند. این ماشین برای پوست کنی پسته طراحی شده است ولی چون قابل تغییر برای انواعی از سایزها می باشد می توان از آن برای پوست کندن گردو نیز استفاده کرد. این ماشین از یکسری فشار دهنده تشکیل شده است که محصول را بین سطحی از ماشین که دارای برآمدگی است و سطحی که شکاف های باریک دارد فشار می دهد. شکافها باریکتر از اندازه محصولات می باشند و موجب می شود تا پوست آن ها کنده شود. فارلند و همکاران (Farland et al, 1977) موفق به اختراع یک ماشین پوست کن گردوی مجهز به غلتک های دنداندار و نازل های شستشو ده نده گردیدند. در این ماشین دو قسمت اصلی وجود دارد: قسمت اول از یک جفت غلتک بزرگ تشکیل شده که گردو از بین آن ها عبور می کند و با وارد کردن فشار و خراش به برجستگی های پوست سبز و نرم گردو، پوست آن را تا حد زیادی جدا می کند و مرحله دوم از تعداد زیادی غلتک های کوچک و باریک تشکیل می شود که بسیار نزدیک به هم قرار می گیرند و از عبور گردوهایی که پوستشان به طور کامل کنده نشده است جلوگیری می کند. در این تحقیق سعی شده است با بررسی جامع در خصوص معایب و مزایای انواع ماشین های پوست کن پوست سبز گردو در دنیا اقدام به طراحی ابتکاری و اقتباسی یک ماشین پوست کن پوست سبز گردو متناسب با شرایط گردوهای غالب ایران شود.

مواد و روشها

ماشین پوست کن گردو در گروه فنی کشاورزی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران ساخته شده و مورد ارزیابی قرار گرفت. معیارهای طراحی این ماشین حجم و وزن حداقل به منظور امکان جابجایی راحت ماشین، امکان استفاده از ماشین با ظرفیت و دور های متفاوت، دوام مناسب، کیفیت خوب در عمل پوست کنی (حداقل درصد شکستگی و آسیب دیدگی) و ظرفیت کاری قابل قبول می باشد. دستگاه ساخته شده، از هشت قسمت اصلی زیر تشکیل شده است: الکتروموتور، پولی متحرک، مجموعه پولی های محرک، شافت، صفحه نگه دارنده استوانه شیاردار به همراه مجموعه بلبرینگ ها، برس های سیمی ساینده، استوانه شیار دار و شاسی می باشد.

ارزیابی کیفیت و ظرفیت عملکرد ماشین

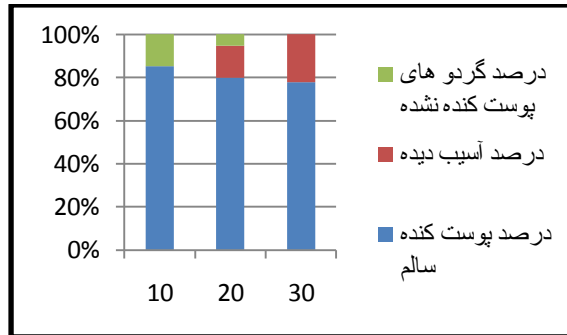
در این تحقیق منظور از شش ترکیب سرعت و فاصله استفاده شد. و هر آزمون نیز در سه تکرار انجام شد و درصد گردوهای پوست کنده شده کامل و پوست کنده نشده و آسیب دیده شامل گردوهای ترک خورده و شکسته شده کامل، مشخص شد. چون شدت عمل در هر آزمون متفاوت است. از زمان های متفاوتی در هر آزمون استفاده شده است. پس از این بررسی و انتخاب دور و فاصله مناسب اقدام به تعیین ظرفیت مناسب برای ماشین (کیلو گرم در ساعت) گردید. به همین منظور با استفاده از دور و فاصله منتخب، اثر تعداد گردوی ریخته شده در داخل ماشین بر روی درصد گردوهای پوست کنده شده کامل و پوست کنده نشده و آسیب دیده شامل گردوهای ترک خورده و شکسته شده کامل، مشخص شد.



بحث و نتیجه گیری

نتایج توصیفی

در این جا به دلایل بالا بودن نمودارها از آوردن همه آنها جلوگیری می شود و چند نمودار به صورت نمونه آورده شده است. در نمودار 1، متوسط نتایج آزمایش تاثیر استفاده از دور 473 دور بر دقیقه برس های ساینده و فاصله 12 میلیمتری بین برس های ساینده و استوانه شیاردار، بر روی کیفیت عمل پوست کنی ماشین در زمان های 10، 20 و 30 ثانیه (که هر کدام در سه تکرار انجام شده است) ارائه شده است.



نمودار 1- متوسط نتایج آزمایش تاثیر استفاده از دور 473 دور بر دقیقه برس های ساینده و فاصله 12 میلیمتری بین برس های ساینده و استوانه شیاردار، بر روی کیفیت عمل پوست کنی

در نمودار 2، متوسط نتایج آزمایش تاثیر استفاده از دور 473 دور بر دقیقه برس های ساینده و فاصله 16 میلیمتری بین برس های ساینده و استوانه شیاردار، بر روی کیفیت عمل پوست کنی ماشین در زمان های 10، 20 و 30 ثانیه (که هر کدام در سه تکرار انجام شده است) ارائه شده است.



نمودار 2- متوسط نتایج آزمایش تاثیر استفاده از دور 473 دور بر دقیقه برس های ساینده و فاصله 16 میلیمتری بین برس های ساینده و استوانه شیاردار، بر روی کیفیت عمل پوست کنی

با توجه به نمودارها و نتایج بدست آمده دور 368 دور بر دقیقه برس های سیمی و فاصله 16 میلیمتری استوانه شیاردار با برس های ساینده در مدت زمان بهینه 60 ثانیه و با تعداد گردوی بین 25 تا 50 عدد در هر بار پوست کنی، مناسب تشخیص داده میشود. اگر مدت زمان پر و خالی کردن ماشین را هر کدام 15 ثانیه و وزن 25 عدد گردو را سه کیلوگرم فرض کنیم، در این صورت ظرفیت کاری مناسب ماشین بین 120 تا 240 کیلوگرم محاسبه خواهد شد

تحلیل های آماری



برای تحلیل آماری داده ها از تحلیل وریانس دو طرفه به کمک برنامه SPSS استفاده شد. در تحلیل واریانس دو طرفه، داده ها بر اساس دو عامل تقسیم بندی میشوند. در جدول 1، اثر همزمان (زمان و دور) را بر روی (درصد گردو های معیوب شکسته و ترک خورده) ارائه شده است. در سطح 99 درصد اختلاف معنی داری بین زمان و دور با درصد گردو های معیوب شکسته و ترک خورده وجود دارد.

جدول 1، اثر همزمان(زمان و دور) بر روی درصد گردو های معیوب

Source	df	Mean Square
زمان	8	**6/376
دور	2	**57/892
زمان * دور	7	**8/687
Error	102	.768

در جدول 2، اثر همزمان (زمان و فاصله) بر روی درصد گردو های معیوب (شکسته و ترک خورده) ارائه شده است سطح 95 درصد اختلاف معنی داری بین (زمان و فاصله) با درصد گردو های معیوب (شکسته و ترک خورده) وجود ندارد.

جدول 2- اثر همزمان(زمان و فاصله) بر روی درصد گردو های معیوب

Source	df	Mean Square
زمان	8	^{ns} 4/139
فاصله	1	^{ns} .281
زمان * فاصله	8	^{ns} .517
Error	102	2/484

در جدول 3، اثر همزمان (زمان و دور) بر روی درصد گردو های سالم پوست کنده شده، ارائه شده است. در سطح 99 درصد اختلاف معنی داری بین(زمان و فاصله) با درصد گردو های سالم پوست کنده شده، وجود دارد.

جدول 3، اثر همزمان(زمان و دور) بر روی درصد گردو های سالم پوست کنده شده

Source	df	Mean Square
زمان	8	**498/607



دور	2	**1585/48
زمان * دور	7	**33/647
Error	102	6/580

در جدول 4، اثر همزمان [زمان و فاصله] را بر روی [درصد گردو های سالم پوست کنده شده]، ارائه شده است. در سطح 95 درصد اختلاف معنی داری بین [زمان و فاصله] با [درصد گردو های سالم پوست کنده شده]، وجود ندارد.

جدول 4، اثر همزمان (زمان و فاصله) بر روی درصد گردو های سالم پوست کنده شده

Source	df	Mean Square
زمان	8	**236/704
فاصله	1	^{ns} 107/37
زمان * فاصله	8	^{ns} 2/593
Error	102	38/576

در جدول 5، اثر همزمان فاصله، زمان، و دور را بر روی درصد گردو های معیوب، ارائه شده است. در سطح 95 درصد اختلاف معنی داری بین زمان و فاصله با درصد گردو های معیوب وجود ندارد.

جدول 5- اثر همزمان (زمان و فاصله و دور) بر روی درصد گردو های معیوب

Source	df	Mean Square
زمان	8	**6/376
فاصله	1	^{ns} 1/292
دور	2	**57/892
زمان * فاصله	8	^{ns} 5/524
زمان * دور	7	**8/687
فاصله * دور	2	^{ns} 6/36
زمان * فاصله * دور	7	**6/635



Error

84

.807

منابع

- 1 - بی نام (الف)، (1377)، خشکبار، آمار و مرایا، اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و بودجه 53-100.
- 2- M. Cacho, (1978), Nut Huller or Sheller, United States patent, 868, 320
- 3- G. Trujillo, (2003), Nut Hulling tub Agitating fingers, united states patent, 10/424,241.
- 4- R. P. Barton, (1956), Nut Hulling Machine, United States patent, 2.747.632.
- 5- J. Volk, B. Volk, (1981), method of hulling pistachio nut, United States patent, 275,263.
- 6- J. McFarland, E. Saunders (1977), Pistachio Huller, United States patent, 587,918.
- 7- C. Gupta, G. Singh and K. Gore, (1988), Design and operation of paddle operated peanut Sheller, Conference on Agricultural Engineering, Australia, National Conference publication, 25-30.