



روش دانش - محور در انتخاب ماشین مناسب برداشت سیب

فرید امیرشاقی^{۱*}، جلال کفاشان^۲

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تبریز، تبریز

^۲ بخش تحقیقات مهندسی مکانیک ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

*نویسنده مسئول: farid.amirshaghghi@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر، مکانیزاسیون باغبانی به عنوان یک راهبرد نوین در زمینه تولید باکیفیت و کاهش هزینه‌ها در برنامه کار سیاست‌گذاران است. هدف اصلی این تحقیق بررسی وضع موجود از منظر مکانیزاسیون برداشت برای تعیین روش مناسب برای برداشت سیب درختی بود. برای اجرای این پژوهش، ۲۰ باغ سیب در مناطق بالانج و باراندوز که از حوزه‌های عمده تولید سیب در شهرستان ارومیه هستند، انتخاب شد. داده‌برداری‌ها شامل مساحت باغ، نوع رقم، فاصله بین درختان، شیب زمین، نوع پایه، سن باغ، درصد اختلاط، نوع هرس، روش برداشت سیب درختی، تجهیزات لازم برای برداشت، تعداد کارگر و عملکرد میوه بر حسب کیلوگرم در هکتار در طول فصل بود. در تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از سطح باغات از روش آمار توصیفی شامل تنظیم و طبقه‌بندی داده‌ها، نمایش ترسیمی و محاسبه مقادیری از قبیل مد، میانگین، میانه، فراوانی، دامنه تغییرات (حداقل و حداکثر) استفاده شد. تحلیل داده‌ها توسط مدل سلسله مراتبی انجام شد. شاخص‌های انتخاب عبارت از سهولت به‌کارگیری، در دسترس بودن، سازگاری با شرایط و انعطاف‌پذیری بودند. دستگاه پیشنهادی یک ماشین نیمه مکانیزه بهبودیافته از نظر کارایی با توجه به نواقص و محدودیت‌های روش دستی و مکانیزه است که علاوه بر بهینه‌سازی شرایط عملیاتی موجود، کاربرد چندمنظوره این دستگاه برای عملیات داشت و برداشت را میسر می‌سازد. این نتایج بر مبنای داده‌های میدانی می‌تواند مبنایی برای بهبود عملیات برداشت سیب محسوب شده و سرآغازی برای تحقیقات فراگیر در زمینه مکانیزاسیون باغات و درختان در طولانی مدت برای رشد و شکوفایی این عرصه از تولید محصولات کشور باشد.

کلمات کلیدی: باغ، سیب، ماشین‌های برداشت، مکانیزاسیون، مکانیزم‌ها و روش‌ها

مقدمه

بر اساس آمار کشاورزی در کشور، بیشترین میزان تولیدات کشاورزی به محصولات باغبانی تعلق دارد (آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۴). از طرفی، بر اساس آمار فائو، ایران جزو کشورهای مهم تولیدکننده محصولات باغی در جهان به شمار می‌آید (FAO, 2017)، هرچند از نظر میزان صادرات از پتانسیل لازم استفاده نشده است. با این وجود، در گزارش مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی (۱۳۹۳) وضعیت مکانیزاسیون باغبانی کشور، بسیار ضعیف و بطور متوسط زیر ۳۰ درصد گزارش شده و تا وضع مطلوب و یا تا مقدار قابل حصول فاصله زیادی مشاهده می‌شود. بر طبق این گزارش شاخص درجه مکانیزاسیون در مرحله برداشت سیب درختی صفر درصد می‌باشد. این بدین معنی است که در کشور در مورد باغات، برداشت مکانیزه وجود ندارد.

استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و تهران به ترتیب به عنوان مهم‌ترین استان‌های تولیدکننده سیب درختی بوده و سهمی معادل ۵۱ درصد از کل تولید سیب کشور را در اختیار دارند. استان آذربایجان غربی به عنوان مقام اول تولیدکننده سیب در کشور در حدود ۶۰ هزار و ۶۱۶ هکتار دارای باغات بارور سیب است که میانگین تولید این محصول در استان ۲۳ تن در هکتار است (بی‌نام، ۱۳۹۵).

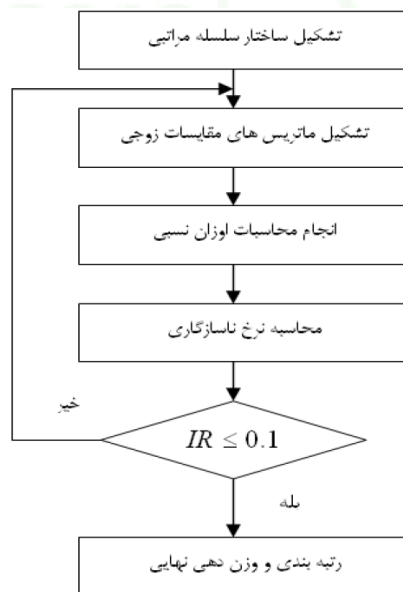


برداشت محصول به صورت دستی اقدامی طاقت‌فرسا، خسته‌کننده و زمان‌بر بوده، هزینه کارگری زیادی را طلب می‌کند. تنها هزینه کارگری در برداشت دستی میوه تقریباً ۵۰ درصد کل هزینه تولید محصول گزارش شده است (Brown and et al., 1983; Thompson and Blank, 2000). با وجود پیشرفت‌های فراوان در زمینه برداشت ماشینی میوه‌ها، استفاده تجاری از ماشین‌های برداشت میوه به دلیل مشکلات متعدد از نظر فناوری با سرعت کمتری افزایش می‌یابد. فناوری برداشت مکانیکی مناسب برای یک منطقه تولید، قابلیت هماهنگی با سایر مناطق تولید را به دلیل تفاوت زیاد در عواملی نظیر آب و هوا، خاک، نوع درخت، رقم، نوع مصرف میوه، شرایط بازار و... ندارد. عدم رسیدگی یکنواخت میوه و تفاوت در زمان مناسب برداشت میوه‌های مختلف و حتی گونه‌های مختلف یک میوه، جایگزینی ماشین برداشت با کارگر را خیلی پیچیده کرده است. در گذشته، انتخاب محصولات رسیده و برداشت آنها توسط ماشین‌های موجود تقریباً امکان‌پذیر نبود و آسیب‌های زیاد وارد شده به میوه در طول زمان برداشت مهم‌ترین مانع توسعه ماشین‌های برداشت میوه برای مصارف تازه خوری بود (Martin, 1985).

بررسی منابع و اطلاعات در دسترس داخل کشور نشان از ضعف بسیار زیاد در ارائه داده‌های فنی کاربردی برای تحلیل مکانیزاسیون باغی در کشور دارد. همین موضوع لزوم شناخت فنی و بررسی شرایط حاکم بر مناطق تولید و برداشت سیب و باغات را به خوبی مشخص می‌کند. هدف اصلی تحقیق حاضر، پیشنهاد روشی برای انتخاب مناسب و دانش-محور برای برداشت سیب درختی و معرفی معیارهای فنی مرتبط است.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این پژوهش، در مناطق بالانج و باراندوز که از حوزه‌های عمده تولید سیب در شهرستان ارومیه هستند حضور یافته و اقدامات لازم جهت انتخاب ۲۰ باغ سیب به عمل آمد. در مرحله اول داده‌برداری، مساحت باغ، نوع رقم، فاصله بین درختان، شیب زمین، نوع پایه، سن باغ و درصد اختلاط در داخل باغ یادداشت‌برداری شد. با استفاده از آمار به دست آمده و عوامل فنی ماشین‌های برداشت سیب و روش‌های مکانیزه (نتایج مرحله اولیه پژوهش) کار اولویت‌بندی و انتخاب ماشین‌های مناسب برداشت سیب انجام شد. برای اولویت‌بندی راهکارهای (ماشین‌های) موجود برداشت سیب و برای تصمیم‌گیری و یا انتخاب یک راهکار (روش ماشینی) از بین راهکارهای (ماشین‌های) موجود از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process) استفاده شد (شکل ۱).



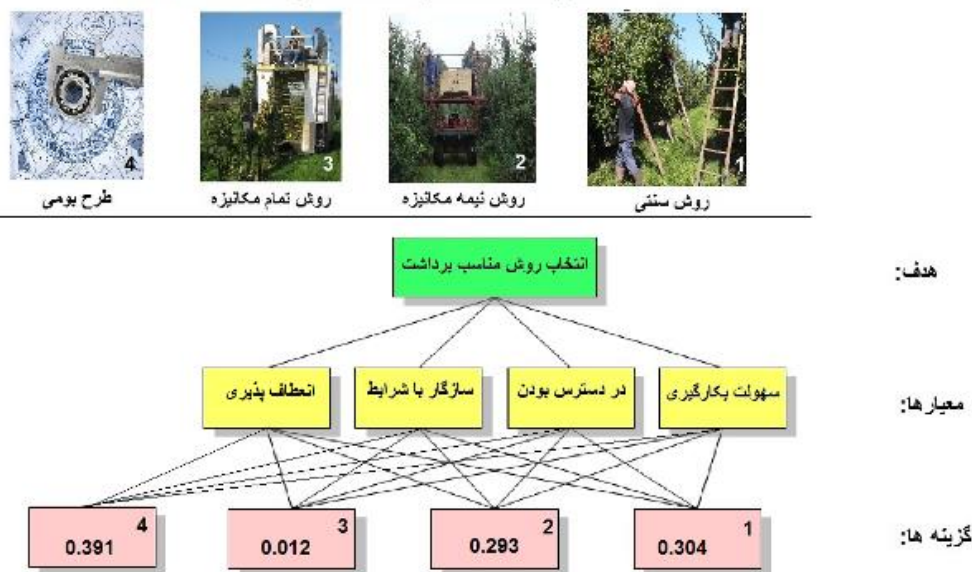
شکل ۱- نمایی از مراحل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مورد استفاده در این تحقیق



نتایج و بحث

به طور کلی نتایج روش مدل سازی فرایند تحلیل سلسله مراتب برای انتخاب روش مناسب برداشت سیب به شرح شکل ۲ صورت گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط فعلی از لحاظ فنی گزینه "پیشنهادی این تحقیق" با بیشترین امتیاز ۰/۳۹۱ برترین گزینه است. روش سنتی با امتیاز ۰/۳۰۴، روش نیمه مکانیزه با امتیاز ۰/۲۹۳ و روش تمام مکانیزه با ۰/۰۱۲ در رتبه های بعدی قرار گرفتند. دستگاه پیشنهادی یک ماشین نیمه مکانیزه بهبود یافته از نظر کارایی با توجه به نواقص و محدودیت های روش دستی و مکانیزه است که علاوه بر بهینه سازی شرایط عملیاتی موجود، کاربرد چند منظوره این دستگاه داشت و برداشت را میسر می سازد.

AHP: Choosing a Harvesting Method of Apples



شکل ۲- روش مدل سازی فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای انتخاب روش برداشت سیب

بررسی ماشین های موجود خارجی در روش نیمه مکانیزه نیز نشان از عدم تطبیق با شرایط باغات مناطق آذربایجان غربی داشت. هم چنین گزینه روش تمام مکانیزه صرفاً در فازهای تحقیقاتی و یا به صورت نمونه اولیه در خارج از کشور مراحل ساخت و ارزیابی را طی می کنند و نمونه های تجاری قبلی برای برداشت سیب با هدف تازه خوری مناسب نیست و عموماً برای فرآوری محصول مناسب است و البته تحقیقات نشان داد که با توجه به مشخصات فنی و شرایط باغات، سازگار با مناطق آذربایجان غربی نیستند، مگر اینکه باغی از ابتدا احداث و طراحی مکانیزه مطابق آن ماشین ها شود. در حالی که، در شرایط فعلی نیاز به ماشینی جهت انطباق با شرایط باغات نیاز است.

منابع

بی نام. ۱۳۹۴. آمار نامه کشاورزی ۹۳- جلد سوم : محصولات باغی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات - وزارت جهاد کشاورزی.

بی نام. ۱۳۹۳. گزارش مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در بررسی وضعیت مکانیزاسیون باغبانی کشور.

بی نام، ۱۳۹۵. سایت سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی.



- Brown, G.K., Marshall, B.R., Tennes, D.E., Booster, P., Chen, R.E., Garrett, M.O., Brien, H.E., Studer, R.A., Kepner, S.L., Hedden, C.E., Hood, D.H., Lernker, W.F., Millier, G.E., Rehkugler, D.L., Peterson, D.E. and Shaw, L. N. 1983. Status of harvest mechanization of horticultural crops. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 3-83.
- Food and agriculture organization (FAO). 2017. FAOSTAT, The FAO data portal [Online] available at: <http://faostat.fao.org> [accessed on 1 Nov. 2018].
- Landhe D., Nalawade, S., Pawar, G., Atkari, V. and Wandkar, S. 2013. Grader: a review of different methods of grading for fruits and vegetables. Agricultural Engineering International, 15(3): 217-229.
- Martin, P.L. 1985. Migrant labor in agriculture, an international comparison. International Migration Review, 19(1): 135-143.
- Thompson, J.F., Blank, S.C. 2000. Harvest mechanization helps agriculture remain competitive, California Agriculture, 54(3): 51-55.

A Knowledge-based Method to Select Harvesting Appropriate Machine for Apple

Farid Amirshaghghi^{1*}, Jalal Kafashan²

¹ Ph.D Student in Department of Biosystems Engineering, University of Tabriz, Tabriz

² Department of Mechanical Engineering in Agro Machinery & Mechanization, Agricultural Engineering Research Institute,

Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj

*Corresponding Author: farid.amirshaghghi@gmail.com

Abstract

In recent years, horticulture mechanization has become a new strategy for quality production and cost reduction in policy makers' work plans. The main objective of this study was to investigate the present situation from the perspective of harvesting mechanization to determine the appropriate method for harvesting apple trees. To conduct this research, 20 orchards of apple fruit were selected in Balangz and Barandoz areas, which are major areas of apple production in Urmia. Data were collected including orchard area, variety type, distance between trees, ground slope, base type, orchard age, mixing percentage, pruning type, tree apple harvesting technique, harvesting equipment, number of workers and fruit yield per hectare during the season. In analyzing the collected data from the orchards, descriptive statistics including descriptive statistics and classification, graphic representation and calculation of values were used. Data analysis was done by hierarchical model and options included traditional harvesting, semi-mechanized method, fully mechanized method and local design. The selection criteria were based on ease of use, availability, adaptability, and flexibility. These results, as the first field-based model, can be considered as the basis for a local design of apple harvesting machine and the basis for comprehensive research on the mechanization of orchards and trees in the long run for the growth and prosperity of this country's product range.

Keywords: Apple orchard, Harvesting Machine, Methods and Mechanisms