



روش دانش-محور در انتخاب ماشین سورتینگ مناسب محصولات

جلال کفاشان^{۱*}، فرید امیر شقاقی^۲، حسین غفاری^۳

^{۱*} بخش تحقیقات مهندسی مکانیک ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج
^۲ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، ارومیه
^۳ گروه آموزشی مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تبریز، تبریز
نویسنده مسئول: memc@engineer.com

چکیده

در سال‌های اخیر باغداران کشور از روش‌های سنتی تولید و بسته‌بندی محصولات باغی به سمت درجه‌بندی و دسته‌بندی کیفی و کمی رو آورده‌اند. این حرکت به دلیل افزایش توجه روزافزون به کیفیت محصولات و در جهت عرضه آنها با قابلیت بازاریابی و رقابت در بازارهای داخلی و خارجی، برای بسیاری از متولیان و بهره‌برداران باغبانی اهمیت یافته است. مسلماً انتخاب و استفاده از ماشین سورتینگ محصولات باغی به دلیل ویژگی‌های خاص خود الزاماتی دارد. اگرچه سورتینگ از جمله فرآیندهایی است که موجب ارزش افزوده محصول شده و امکان صادرات را هم فراهم می‌کند. اما اگر انتخاب و استفاده بهینه با بهره‌گیری از متخصصان این امر صورت نگیرد، هدر رفت محصول و سرمایه را به دنبال خواهد داشت. سامانه‌های سورتینگ عمده‌تأ وارداتی بوده و بهره‌برداران و حتی بسیاری از سازندگان با این سامانه‌ها و پارامترهای فنی آنها آشنایی کاملی ندارند. بعلاوه، برخی از بهره‌برداران و ذی‌نفعان این عرصه اقدام به واردات و نصب سامانه‌های سورتینگ خارجی در استان‌های مختلف می‌کنند. همچنین تعدادی از سازندگان داخلی در حال اقدام به تولید سامانه‌های سورتینگ هستند. لذا، ضرورت دارد تا روش لازم در راستای تعیین نیاز و نحوه انتخاب این سامانه‌ها ارائه شود. لزوم شناخت معیارها و انتخاب مناسب به منظور استفاده از این پتانسیل در بخش باغبانی و صنایع وابسته در کشور، ضرورت آموزش و اطلاع‌رسانی مناسب را بیش از پیش مشخص می‌کند. به همین منظور نوشتار حاضر قصد دارد تا عوامل و پارامترهای مهم این انتخاب را بیان کرده و روشی جامع ارائه نماید.

کلمات کلیدی: پس از برداشت، درجه‌بندی، کلاس‌بندی، کیفیت محصول، ماشین سورتینگ

مقدمه

سورتینگ به معنای درجه‌بندی و دسته‌بندی محصولات است. اما این نام‌گذاری یک قاعده نیست. در جاهای مختلف این دو واژه به جای هم به کار برده می‌شوند، هر چند در تعاریف این دو اختلاف نظر نیز وجود دارد (Landhe et al., 2013). ورای این تعاریف، سورتینگ محصولات به خصوص برای میوه‌ها، به یک تجارت در اکثر کشورهای صنعتی دنیا تبدیل شده است و از جهات مختلف حائز اهمیت است. امروزه علم و فناوری سورتینگ و تجهیزات پیشرفته مربوطه جایگاه ویژه‌ای یافته و متخصصین خاص خود را دارد که از علوم مختلفی باید آگاهی داشته باشند. در کشورهای صنعتی، در اکثر واحدهای بزرگ کشاورزی و یا در مجاورت آنها تجهیزات و سامانه‌های سورتینگ یافت می‌شوند. این امر سبب تسهیل بسته‌بندی اولیه و حمل و نقل محصول شده و به مصرف‌کننده نیز قدرت انتخاب بیشتری می‌دهد.

در بازارهای بین‌المللی، تقریباً تمامی میوه‌ها و سبزیجات به صورت درجه‌بندی شده و بر چسب‌دار عرضه می‌شوند. این امر سبب تشخیص آسان‌تر کیفیت محصول توسط مشتری شده و توزیع و عرضه منظم‌تر را به دنبال دارد. در عملیات سورتینگ، محصول به چندین دسته و یا درجه بر مبنای اندازه، وزن و یا پارامترهای دیگر تفکیک و یا تقسیم‌بندی می‌شود. سورتینگ به مفهوم درجه‌بندی و یا دسته‌بندی محصول می‌تواند بر مبنای کمیت ظاهری و یا کیفیت خارجی و داخلی محصول باشد.

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 به‌طور متوسط زیر ۳۰ درصد گزارش شده و تا وضع مطلوب و یا تا مقدار قابل حصول فاصله زیادی مشاهده می‌شود (امیرشقایق و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین تحقیقات میدانی بر اساس نظر مصرف‌کنندگان داخلی، از ارجحیت میوه درجه‌بندی شده نسبت به فروش فله‌ای میوه حکایت دارد (صدرنیا و همکاران ۱۳۹۲). همه این مطالب گواهی بر اهمیت بخش باغبانی نیاز به توجه به موضوع مکانیزاسیون این حوزه است.

در ایران عمدتاً سورتینگ بیشتر میوه‌جات به صورت محدود با ماشین انجام می‌شود و غالباً این عملیات به روش دستی انجام می‌پذیرد (امیر شقایق و همکاران، ۱۳۹۵). علیرغم اهمیت بسیار زیاد این فرآیند در عملیات پس از برداشت و ساخت سامانه‌های گوناگون پیشرفته (Mohammadiet al., 2013)، تحقیقات زیادی در خصوص معیارهای ارزیابی و انتخاب این ماشین‌های خاص به چشم نمی‌خورد (Kafashan, 2018). بدیهی است اهمیت انتخاب مناسب ماشین‌های خاص به‌ویژه با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین از جمله انواع مکترونیک و اپتوالکترونیک از آن جهت حائز توجه است که کاهش تلفات زمان و محصول، بهبود عرضه محصول، اشتغال پایدار و جلوگیری از اتلاف سرمایه ملی و خصوصی را می‌تواند منجر شود (کفاشان و باقری، ۱۳۹۷).

هدف اصلی تحقیق حاضر، پیشنهاد روشی برای انتخاب مناسب و دانش-محور برای سورتینگ محصولات باغی و معرفی معیارهای فنی مرتبط است.

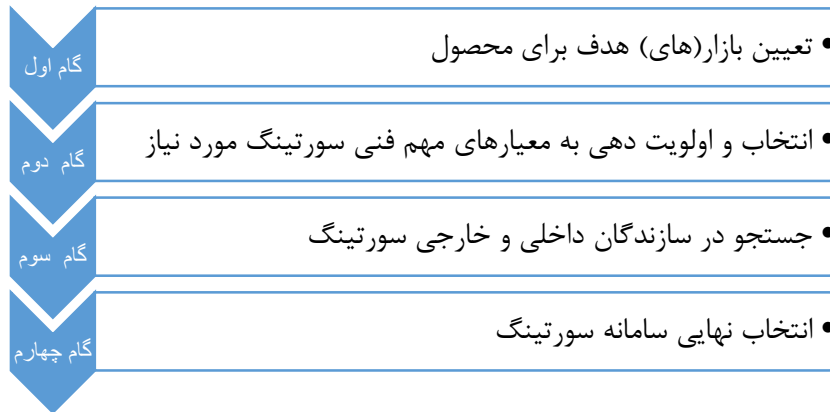
مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر از شیوه مطالعه میدانی و بهره‌گیری از نظرات صاحب‌نظران داخل و خارج از طریق جمع‌آوری مستندات علمی موجود، مصاحبه و پرسشنامه استفاده به عمل آمده است. همچنین در تعیین معیارها و اولویت‌ها ماشین مناسب سورتینگ نیز از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process) استفاده شده است. بدیهی است در انتخاب سامانه‌های سورتینگ، شناخت و توجه به معیارهای فنی و ترتیب اولویت‌های آنها بسیار حائز اهمیت است. هرچند اولویت و میزان اهمیت آنها می‌تواند توسط سرمایه‌گذار صرفاً با مشورت متخصص سورتینگ جابجا گردد.

نتایج و بحث

به‌طور کلی در این پژوهش تعداد ۲۰ معیار فنی مهم برای انتخاب ماشین سورتینگ محصولات باغبانی به دست آمد. درنهایت، معیارهای فنی به ترتیب زیر اولویت‌بندی شدند: ۱- ظرفیت ماشین، ۲- نوع درجه‌بندی، ۳- قابلیت اجرای استانداردهای درجه‌بندی میوه، ۴- کارایی عملی درجه‌بندی بدون آسیب به محصول، ۵- قابلیت سازگاری با سایر محصولات (قابلیت تغییر محصول)، ۶- دقت در درجه‌بندی یا دسته‌بندی، ۷- صحت درجه‌بندی یا دسته‌بندی، ۸- ابعاد ماشین، ۹- منبع توان و مقدار مصرف، ۱۰- سهولت مدیریت، بهره‌برداری و کنترل، ۱۱- در دسترس بودن خدمات پس از فروش، ۱۲- قابلیت تغییر دامنه و تعداد دسته‌بندی، ۱۳- تعداد گزینه‌های کمی و کیفی قابل اجرا برای درجه‌بندی یا دسته‌بندی (تعداد گزینه‌ها یا معیارها)، ۱۴- سهولت سرویس، نگهداری و تعمیرات، ۱۵- رعایت ایمنی کاربران، ۱۶- قابلیت حمل و نقل راحت و سادگی استقرار، ۱۷- قابلیت گسترش و توسعه سامانه، ۱۸- رعایت مسائل زیست‌محیطی، ۱۹- سطح تکنولوژی، ۲۰- روش یا شیوه درجه‌بندی.

مسئلاً، تشخیص و انتخاب سامانه سورتینگ و یا فن‌آوری مناسب بر اساس اهمیت و اولویت‌های سرمایه‌گذار نسبت به معیارهای به دست آمده و مسائل اجتماعی و اقتصادی تعیین می‌شود. با این حال، در شکل ۱ روش کلی پیشنهادی برای انتخاب سامانه سورتینگ با توجه به مطالب گفته شده ارائه گردید.



شکل ۱- چهار گام اصلی روش انتخاب سامانه مناسب سورتینگ

علاوه بر مسائل فنی و اقتصادی، نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نشان می‌دهد ضرورت بررسی و تعیین میزان تناسب هر فناوری با شرایط اجتماعی و فرهنگی بهره‌برداران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین لازم است تا پیش از ورود هرگونه فناوری خارجی نسبت به این موضوع بررسی صحیح و کارشناسی صورت پذیرد. از این‌رو استفاده از تحقیقات انجام گرفته و تکیه بر مشاوره با افراد خبره در این حوزه توصیه‌ای جدی برای جلوگیری از اتلاف وقت و سرمایه خواهد بود.

منابع

امیر شقاقی، ف.، کفاشان، ج.، زمردی، ش. ۱۳۹۵. ارزیابی فنی روش‌های سورتینگ در سیب درختی، سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی.

بی‌نام. ۱۳۹۴. آمارنامه کشاورزی ۹۳- جلد سوم: محصولات باغی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات - وزارت جهاد کشاورزی.

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

صدرنیا، ح.، مهدوی شهری، س.م.، عمادی، ب. ۱۳۹۲. بررسی تعیین شاخص‌های کیفی درجه‌بندی میوه بر اساس نظر مصرف‌کننده (مطالعه موردی: سیب). هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون دانشگاه فردوسی مشهد.

کفاشان، ج.، باقری، ن. ۱۳۹۷. کاربرد مهندسی مکاترونیک در توسعه فناوری ماشین‌آلات کشاورزی صنعتی (چالش‌ها و راه‌کارها). توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۶(۳۱): ۵۵-۶۸.

Food and agriculture organization (FAO). 2017. FAOSTAT, The FAO data portal [Online] available at: <http://faostat.fao.org> [accessed on 1Nov. 2018].

Food and agriculture organization (FAO). 2016. Global food losses and food waste-Extent causes and prevention. Rome, available at: <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>[accessed on 1Nov.2018].

Kafashan, J. 2018. Development trend of apples sorting machines in the world, 6th NJF Congress: Agriculture for the Next 100 Years 27-29 of June, Kaunas, Lithuania.

Landhe D., Nalawade, S., Pawar, G., Atkari, V., Wandkar, S.2013. Grader: a review of different methods of grading for fruits and vegetables. Agric. Eng. Int. 15(3): 217-229.

Mohammadi, N., Navid, H., Kafashan, J. 2018. Mechatronic components in apple sorting machines with computer vision. Journal of Food Measurement and Characterization. 12(2):1135-1155.



A Knowledge-based Method to Select Appropriate Sorting Machine for Products

Jalal Kafashan^{1*}, Farid Amirshaghghi², Hossein Ghaffari³

^{1*}Department of Mechanical Engineering in AgroMachinery & Mechanization, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj

²Agricultural Engineering Research Department (AERD), West Azarbijan Agricultural And Natural Resources Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research Education and

Extension Organization (AREEO), Urmia

³Department of Biosystems Engineering, University of Tabriz, Tabriz

*Corresponding Author: memc@engineer.com

Abstract

In recent years, horticulturists have brought sorting and quality grading machines and methods to the production and packaging of orchard products. This movement has become important for many stakeholders and growers as it increases the growing attention to the quality of products and their ability to market and compete in the domestic and international markets. Certainly, the choice and use of sorting machines is a must because of its special specifications. Although sorting is a process that adds value to the product that can be exported. On the other hand, if the selection and optimal use of this technology does not take place, it will be a waste of product and investment. The sorting systems are mainly imported, and the benefit and even the many importers with these systems and their technical parameters are not fully familiar. In addition, some of the users and stakeholders in this field are importing and installing the sorting systems in different provinces. Besides, a number of domestic designers are developing sorting systems. Therefore, it is necessary to provide the required methodology to determine the need and how to select these systems. The need to understand the criteria and the right choice to use this potential in the horticultural and related industries in the country further specifies the need for appropriate education and information. The current paper presents the important factors and parameters of this choice and gives a comprehensive methodology.

Keywords: Classification, Grading, Postharvest, Quality, Sorting machine.

