نشریه ماشین‌های کشاورزی
جلد ۷، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۹۶، ص ۶۰-۴۸

Journal of Agricultural Machinery
Vol. 7, No. 1, Spring - Summer 2017, p. 48-60

تحلیل عوامل مؤثر بر برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

حامد عابدی[۱]- سعید فیروزی[۲*]- محمدصادق اللهیاری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۴/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۷/۱۲

چکیده

برداشت، مهمترین مرحله تولید محصول زیتون است. هزینه برداشت دستی زیتون حدوداً دو سوم از هزینه‌های کل تولید این محصول را تشکیل می‌دهد، بنابراین تحقیق در مورد کلیه ابعاد مکانیزاسیون برداشت زیتون از اهمیت خاصی برخوردار است. از این رو، به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان، تحقیقی به روش دلفی در سه مرحله انجام گرفت. افراد گروه تخصصی این تحقیق، شامل ۲۲ نفر از کارشناسان مرتبط با مکانیزاسیون زیتون در استان گیلان بودند که با مشورت اساتید دانشگاهی در این استان، شناسایی و انتخاب شدند. نتایج نشان داد که عوامل "اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری" با کسب ۹۸/۱۵ درصد از توافق نهایی و "حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون" با کسب ۹۶/۲۳ درصد از توافق کارشناسان، به‌ترتیب به‌عنوان مهمترین عوامل پیش‌برنده توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان بودند. همچنین نتایج بررسی بازدارنده‌ها بیانگر آن بود که "شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری" با کسب ۹۵/۶۲ درصد از توافق نهایی کارشناسان و "فقدان یا نقص برنامه‌ریزی جهت توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون" با کسب ۹۲/۸۷ درصد از توافق کارشناسان مکانیزاسیون زیتون نیز مهمترین عوامل بازدارنده را تشکیل می‌دادند. بنابراین، توجه به نوسازی و اصلاح باغ‌های قدیمی و الزام در رعایت اصول درختکاری سازگار با برداشت مکانیکی زیتون و همچنین حمایت ویژه و هدفمند از تحقیقات کاربردی در زمینه بهینه‌سازی فناوری‌های خارجی و ساخت تجهیزات برداشت متناسب با شرایط بومی باغ‌های زیتون استان گیلان، امری ضروری است.

واژه‌های کلیدی: دلفی، عوامل بازدارنده، عوامل پیش‌برنده، مکانیزاسیون کشاورزی

مقدمه

زیتون از درختان سودمند منطقه خاورمیانه و حاشیه مدیترانه است که میوه و روغن خوراکی آن، از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. کشت و تولید زیتون در بخش‌هایی از ایران، به دلیل آب و هوای مطلوب، به‌طور وسیع رایج است (Tabatabaei, 1995). برداشت زیتون از مهمترین مراحل تولید آن است. انتخاب زمان و روش برداشت زیتون تأثیر قابل‌توجهی بر کمیت و کیفیت روغن زیتون استحصالی، میزان بارآوری سال بعد و منفعت اقتصادی تولید آن دارد (Ferguson *et al.*, 2010; Famiani *et al.*, 2004). هم‌اکنون، برداشت زیتون در ایران تقریباً به شکل سنتی یا دستی انجام می‌گیرد که این امر مستلزم دسترسی به نیروی کارگر فصلی است. برداشت دستی زیتون به دلیل دستمزد بالای نیروی کار و مشکل دسترسی به موقع به کارگر فصلی، مسائل جدی را برای تولیدکنندگان زیتون ایجاد کرده‌است (Kermani and Pileforoush, 2011). پرهزینه‌ترین بخش تولید محصول زیتون در باغ، هزینه برداشت دستی آن است. هزینه برداشت دستی حدوداً ۶۵ درصد از درآمد ناخالص تولید زیتون در کالیفرنیای آمریکا و بسیاری از کشورها گزارش شده‌است (Hester, 2006; Ferguson, 2006). بنابراین، برداشت مکانیزه زیتون، در بسیاری از کشورهای تولیدکننده این محصول مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا، انواع مختلفی از ماشین‌های برداشت دستی و تراکتوری یا خودگردان به‌کار گرفته شده‌اند (Ferguson *et al.*, 2010).

تدوین برنامه‌های جز و کلان مکانیزاسیون کشاورزی در هر منطقه، مستلزم شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در آن منطقه است. در این راستا، محققان در نقاط مختلف جهان با توجه به شرایط خاص هر منطقه، به مطالعه و شناسایی عوامل پیش‌برنده و بازدارنده توسعه مکانیزاسیون کشت محصولات مختلف پرداخته‌اند. بدیهی است که به دلیل وجود تفاوت‌های فرهنگی، جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی نمی‌توان مدل واحدی را برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی تدوین و ارائه نمود (Shahbazi, 1989). به‌علاوه، نوع و شرایط محصول و مراحلی از کشت که

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت کشاورزی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
۲- دانشیار گروه زراعت، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: firoozi@iaurasht.ac.ir)
۳- دانشیار گروه مدیریت کشاورزی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
DOI: 10.22067/jam.v7i1.48003

مکانیزاسیون آن مدنظر است، از عوامل اثرگذار در نتایج تحقیقات در این زمینه هستند. در این راستا، برخی محققین به مطالعه عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی و گرایش کشاورزان به خرید یا به‌کارگیری ماشین‌های کشاورزی در ایران و جهان پرداخته‌اند و راهکارهایی جهت بهبود وضع موجود در هر منطقه ارائه کردند. نتایج تحقیقی نشان داد که ارتقاء میزان دسترسی به اعتبارات بانکی مطلوب ویژه مکانیزاسیون کشاورزی، بزرگترکردن قطعات زراعی از طریق یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، ایجاد انگیزه مالکیت در کشاورزان از طریق بازنگری در طول مدت واگذاری زمین‌های زراعی آستان قدس رضوی از عوامل مؤثر بر افزایش سرمایه‌گذاری کشاورزان در زمینه خرید ماشین‌های کشاورزی بودند (Ghorbani, 2008). شهرکی و همکاران ضمن نامطلوب توصیف کردن شاخص‌های مکانیزاسیون کشاورزی در استان سیستان و بلوچستان ایران، یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، تدارک فناوری‌های مناسب با شرایط منطقه، تدراک برنامه‌های آموزشی ترویجی و حمایت از شرکت‌های خدمات مکانیزاسیون کشاورزی را از راهکاری مفید در جهت ارتقاء کمی و کیفی فعالیت‌های مکانیزه کشاورزی در این استان معرفی کردند (Shahraki *et al.*, 2012).

او و همکاران بیان کردند که مکانیزاسیون کشاورزی به‌عنوان یک مهندسی سیستم، نه تنها به توسعه ماشین‌های کشاورزی بلکه به همکاری و هماهنگی بسیاری از عوامل دیگر وابسته است (Ou *et al.*, 2002). زهتاب و همکاران در تحقیق خود، سه عامل "تخصیص اعتبارات ویژه توسعه مکانیزاسیون"، "تشکیل کلاس‌های آموزشی جهت ارتقاء دانش فنی کشاورزان بادام‌زمینی‌کار" و "سازماندهی طرح‌ها و پروژه‌های مکانیزاسیون نمونه پایلوت" را به‌عنوان مهمترین عوامل پیش‌برنده توسعه مکانیزاسیون کشت بادام زمینی در استان گیلان معرفی کردند (Zehtab Naebi *et al.*, 2015). در بررسی وضعیت مکانیزاسیون و بهره‌وری کشاورزی در جنوب شرقی نیجریه، فقدان شرایط مطلوب به منظور تجمیع اراضی کشاورزی، فقدان زیرساخت‌های مناسب مکانیزاسیون و عدم سرمایه‌گذاری در بخش مکانیزاسیون کشاورزی از مهمترین موانع شناخته شدند (Olaoye and Rotimi, 2010). رسولی و همکاران در تحقیق خود با استفاده از روش دلفی[1]، "کوچک‌بودن و پراکندگی مزارع آفتابگردان" را به‌عنوان مهمترین موانع بر سر راه توسعه مکانیزاسیون کشت آفتابگردان در ایران شناسایی کردند (Rasouli *et al.*, 2010). در مطالعه‌ای که به منظور شناسایی دلایل عدم پذیرش ماشین‌های کشاورزی جدید در منطقه اندیکای خوزستان انجام شد، اهتمام در واگذاری مالکیت اراضی کشاورزی، یکپارچه‌سازی مزارع، تدارک کلاس‌های آموزشی و افزایش سطح زیر کشت محصولات آبی به‌عنوان پیشنهاداتی در جهت پذیرش فنآوری‌های نوین در ماشین‌های کشاورزی ویژه کشت گندم معرفی شدند (Baldaji and Aghapour Sabbaghi, 2015). در مطالعه مسائل مکانیزاسیون کشاورزی در نیجریه، کاربرد فناوری اطلاعات در مدیریت کشاورزی، از راهکارهای دستیابی به کشاورزی پایدار در نیجریه معرفی شد (Asoegwu and Asoegwu, 2007).

همچنین، مرور منابع نشان داد که تحقیقاتی در زمینه شناسایی عوامل فنی مؤثر بر امکان به‌کارگیری یا راندمان ماشین‌های برداشت زیتون انجام گرفته‌است. شکل تاج[2] درخت زیتون، طول و عرض درخت و تراکم شاخه‌های درختان زیتون از عوامل مؤثر بر کیفیت برداشت مکانیکی زیتون هستند (Tombesi *et al.*, 2002). همچنین، رقم زیتون نیز از عوامل مؤثر بر کیفیت برداشت مکانیکی میوه زیتون (راندمان برداشت[3] و راندمان جمع‌آوری میوه[4]) می‌باشد. ویسکو و همکاران ارقام زیتون لسینو[5]، فرانتویو[6]، پندلینو[7] و دریتا[8] را به‌عنوان بهترین تا بدترین ارقام زیتون برای برداشت زیتون با لرزاننده تنه[9] درخت مرتب کردند (Visco *et al.*, 2004). تراکم درختان در باغ زیتون و نوع ماده سست‌کننده میوه[10] زیتون نیز از عوامل فنی مؤثر بر کیفیت برداشت مکانیکی زیتون شناخته شدند (Fergosun *et al.*, 2010).

بررسی وضعیت کنونی برداشت زیتون در استان گیلان نشان می‌دهد که علی‌رغم ورود بسیار محدود برخی انواع ماشین‌های برداشت زیتون به این منطقه و نیاز مبرم باغداران به برداشت مکانیزه زیتون، انجام این فرآیند هزینه‌بر، هنوز به شکل دستی انجام می‌گیرد. لذا این تحقیق با هدف شناسایی عوامل پیش‌برنده و بازدارنده توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان به‌عنوان قطب تولید زیتون و روغن زیتون در کشور انجام گرفت. بدیهی است نتایج این تحقیق می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های کلان منطقه‌ای و ملی همراستا با طرح‌های گسترش اراضی زیرکشت زیتون در کشور، مورد بهره‌برداری قرار گیرد تا بدین‌ترتیب به پایداری تولید این محصول استراتژیک در استان گیلان کمک گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در استان گیلان و با بهره‌گیری از تکنیک دلفی انجام گرفت. روش دلفی عموماً با هدف کشف ایده‌های نوآورانه و

1- Delphi technique

2- Canopy
3- Efficiency of harvesting
4- Efficiency of collection
5- Leccino
6- Frantoio
7- Pendolino
8- Dritta
9- Trunk shaker
10- Fruit loosening agent

قابل اطمینان و یا تهیه اطلاعاتی مطلوب به منظور اتخاذ تصمیمات مهم، به‌کار گرفته می‌شود. این تکنیک، فرآیندی ساختاریافته به منظور جمع‌آوری و طبقه‌بندی دانش گروهی از کارشناسان و خبرگان است که از طریق توزیع پرسشنامه‌هایی در بین این افراد و بازخورد مکرر و کنترل‌شده پاسخ‌های مراحل مختلف و تحلیل کلیه نظرات دریافتی شکل می‌گیرد (Ziglio, 1996). تکنیک دلفی ابزار ارتباطی سودمندی بین گروهی از خبرگان است که فرموله‌کردن آراء اعضاء گروه را تسهیل می‌کند (Helmer, 1997). این تکنیک با این هدف طراحی شده‌است که بتواند مباحثات میان خبرگان یک موضوع تخصصی را امکان‌پذیر کند، به‌طوری‌که از تأثیر رفتارهای متقابل اجتماعی که معمولاً در مباحثات گروهی اتفاق می‌افتد و مانعی در برابر شکل‌یافتن عقاید و نظرات است، جلوگیری نماید (Wissema, 1982). برخلاف سایر روش‌ها، اعتبار نتایج تحقیقات دلفی، نه به تعداد افراد پاسخگو، بلکه به اعتبار و خبرگی افراد شرکت‌کننده در تحقیق وابسته است (Ludwig, 1997; Hsu and Sandford, 2007). اندازه جامعه آماری در مطالعات دلفی زیر ۵۰ نفر است (Witkin and Altschuld, 1995). اغلب تحقیقات دلفی با شرکت ۱۵ تا ۲۰ نفر کارشناس خبره انجام گرفته است (Ludwig, 1997). بنابراین، با توجه به محدودیت تعداد کارشناسان مرتبط با مکانیزاسیون زیتون در استان گیلان، با نظر اساتید دانشگاه‌های استان، تعداد ۲۲ نفر کارشناس خبره و متخصص از ادارات جهاد کشاورزی منطقه رودبار گیلان به‌عنوان شرکت‌کننده در تحقیق دلفی انتخاب شدند و پس از اعلام جزئیات و اهداف پژوهش، نظر موافق کارشناسان منتخب جهت همکاری در مراحل سه‌گانه تحقیق جلب گردید. در اولین مرحله از مراحل سه‌گانه این پژوهش، دو سوال باز به شکل زیر مطرح گردید و از شرکت‌کنندگان خواسته شد که به شکل موردی، به این سوالات پاسخ دهند:

الف- مهمترین عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی میوه زیتون در استان گیلان کدامند؟

ب- مهمترین عوامل بازدارنده برداشت مکانیکی میوه زیتون در استان گیلان کدامند؟

پرسشنامه‌ها به صورت حضوری به افراد شرکت‌کننده تحویل داده شد و پس از زمان مقرر، جمع‌آوری گردیدند. سپس نتایج، جمع‌بندی و خلاصه‌نویسی شدند. بر اساس تحلیل محتوای پاسخ‌های ارائه شده در مرحله اول، ۱۹ عامل به‌عنوان عوامل پیش‌برنده و ۱۷ عامل به‌عنوان عوامل بازدارنده شناسایی و ثبت شدند. در این مرحله با استفاده از روش تحلیل چندپاسخی، تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شد. در مرحله دوم تحقیق دلفی، کلیه گویه‌های استخراج شده در مرحله اول به شکل طیف لیکرت پنج‌سطحی[1] (خیلی‌کم=۱، کم= ۲، تاحدودی=۳، زیاد=۴ و خیلی‌زیاد=۵)، در قالب پرسشنامه مرحله دوم طراحی و مجدداً در اختیار پاسخگویان قرار داده شد. بدین‌ترتیب، کلیه نظرات به رویت تمامی افراد منتخب رسید و میزان موافقت افراد در مورد هر گویه پرسیده شد. پس از گردآوری پرسشنامه‌های مرحله دوم، نتایج این مرحله به کمک نرم‌افزار $SPSS_{21}$ بر اساس میزان اهمیت و امتیاز وزن نرمال‌شده، اولویت‌بندی شدند. میزان اهمیت هر گویه از تقسیم جمع نظرات کارشناسان (با لحاظ ضرایب معادل پاسخ‌ها) بر تعداد گویه‌ها محاسبه گردید. امتیاز وزن نرمال شده برای هر گویه نیز از تقسیم میزان اهمیت آن گویه بر جمع کل میزان اهمیت تمامی گویه‌ها تعیین شد. با توجه به آنکه پس از اجرای مرحله دوم تحقیق دلفی، ضریب هماهنگی دبلیو کندال[2] در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نبود (W_k=۰/۳۲)، در نتیجه اجماع و اتفاق نظر بین پاسخگویان وجود نداشت و به منظور دستیابی به اجماع بین پاسخگویان، مرحله سوم تحقیق دلفی اجرا گردید (Heiko, 2012). ضریب هماهنگی دبلیو کندال مقیاسی برای تعیین درجه هماهنگی و موافقت میان چندین دسته رتبه مربوط به شماری از افراد است. در حقیقت با کاربرد این مقیاس می‌توان همبستگی رتبه‌ای میان چند مجموعه رتبه را یافت. چنین مقیاسی به‌ویژه در بررسی‌های مربوط به «روایی میان داوران» سودمند است. این مقیاس بین ۰ و ۱ متغیر است. اگر ضریب کندال صفر باشد یعنی نبود توافق کامل و اگر یک باشد یعنی وجود توافق کامل (Rezadoust, 2011). بنابراین، ده اولویت برتر از عوامل بازدارنده و ده اولویت برتر از عوامل پیش‌برنده که دارای بالاترین میانگین بودند در قالب پرسشنامه مرحله سوم تحقیق دلفی، مجدداً مورد پرسش قرار گرفتند. با توجه به کاهش تعداد گویه‌ها، امکان مقایسه همزمان کلیه آیتم‌ها و اعلام نظر نسبی در موافقت با هر گویه با دقت بالاتر فراهم گردید. براساس یک توافق نهایی، کلیه عوامل با درصد توافق بالای ۹۰ درصد به‌عنوان مهمترین عوامل انتخاب و معرفی شدند (Zehtab Naebi *et al.*, 2015).

نتایج و بحث

عوامل پیش‌برنده

بر اساس فراوانی پاسخ‌ها به اولین سوال باز در مرحله اول تحقیق دلفی، ۱۹ نظر کارشناسی به‌عنوان عوامل پیش‌برنده مکانیزاسیون توسعه برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان شناسایی شدند (جدول ۱). نتایج بیانگر آن بود که "کاهش هزینه کارگری و افزایش درآمد باغداران" و "ارائه تسهیلات و اعتبارات مالی مناسب جهت فراگیر شدن برداشت مکانیکی زیتون" به‌ترتیب با ۵۳/۸۵ و ۳۸/۴۶

1- Five-level likert scale

2- Kendall's W coefficient

درصد در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفتند. همچنین، "اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درخت‌کاری" و "استفاده بهینه از نیروی کار" نیز با درصد مورد ۳۴/۶۲، به‌طور مشترک در ردیف سوم عوامل پیش‌برنده مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان، در مرحله اول تحقیق دلفی قرار گرفتند.

جدول ۱- نتایج مرحله اول مطالعه دلفی: عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 1- Results of Delphi study round one: Driving factors of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها Items	فراوانی Freq.	درصد موردها % of Cases
کاهش هزینه کارگری و افزایش درآمد باغداران Reducing the labor cost and increasing the income of farmers	14	53.85
ارائه تسهیلات و اعتبارات مالی مناسب جهت فراگیر شدن توسعه مکانیزه Providing financial credits for the development of mechanical harvesting	10	38.46
اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری Modification of olive groves and applying the technical fundamentals to the orchards	9	34.62
استفاده بهینه از نیروی کار Efficient use of labor force	9	34.62
بهبود کمی و کیفی محصول در تولید مکانیزه نسبت به روش سنتی Improvement of the quality and quantity of product in mechanized harvesting	7	26.92
برداشت بهداشتی محصول با آسیب کمتر نسبت به روش سنتی Healthy harvesting the product with less damage compared to the manual method	7	26.92
آموزش علمی و بالابردن دانش فنی باغداران Scientific and technical training to enhance the knowledge of farmers	5	19.23
تجمیع باغ‌های کوچک Aggregation of small gardens	4	15.38
توسعه شرکت‌های خدمات مکانیزه در منطقه و حمایت از آن‌ها Development of the mechanization service companies in the region and supporting them	4	15.38
فعالیت مستمر متولیان دولتی حامی تولید زیتون در بازارهای داخلی و خارجی Continuous activities of pro-government authorities in domestic and foreign olive markets	4	15.38
افزایش بهره‌وری تولید و در نتیجه ارتقاء درآمد باغداران زیتون Increasing the productivity and then increasing the income of olive growers	3	11.54
مبارزه اصولی و پیشرفته با آفات و بیماری‌ها Basic and advanced combating pests and diseases	3	11.54
حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون Special support for researches to construct and optimize the olive harvesting machinery	3	11.54
شناسایی باغداران برتر و ترغیب آنهابه استفاده از روش‌های مکانیزه Identifying the top olive growers and promoting them to use the mechanized methods	3	11.54
ارائه سیاست‌های تشویقی و حمایتی به منظور حرکت باغداران به سمت برداشت مکانیزه زیتون Providing supportive and incentive policies to move towards olive mechanized harvesting	2	7.69
ارائه خدمات ویژه به فارغ التحصیلان بخش کشاورزی و حمایت مالی از آن‌ها Providing special services to agricultural graduates and financial support of them	2	7.69
بازدیدهای علمی از باغ‌های مکانیزه داخلی و خارجی Visiting the internal and external mechanized olive groves	1	3.85
توسعه سیستم‌های آبیاری مدرن در باغ‌های زیتون The development of modern irrigation systems in the olive groves	1	3.85
توسعه کارخانه‌های روغن‌کشی Development of oil extraction plants	1	3.85
جمع Summation	92	354

جدول ۲- نتایج مرحله دوم مطالعه دلفی: عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 2- Results of Delphi study round two: Driving factors of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها Items	وزن نرمال شده Normal weight	اولویت Priority
اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری Modification of olive groves and applying the technical fundamentals to the orchards	5.92	1
آموزش علمی و بالابردن دانش فنی باغداران Scientific and technical training to enhance the knowledge of farmers	5.72	2
افزایش بهره‌وری تولید و در نتیجه ارتقاء درآمد باغداران زیتون Increasing the productivity and then increasing the income of olive growers	5.67	3
حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون Special support for researches to construct and optimize the olive harvesting machinery	5.52	4
ارائه تسهیلات و اعتبارات مالی مناسب جهت فراگیر شدن توسعه مکانیزه Providing financial credits for the development of mechanical harvesting	5.52	4
توسعه شرکت‌های خدمات مکانیزه در منطقه و حمایت از آن‌ها Development the mechanization service companies in the region and supporting them	5.47	5
بازدیدهای علمی از باغ‌های مکانیزه داخلی و خارجی Visiting the internal and external mechanized olive groves	5.47	5
بهبود کمی و کیفی محصول در تولید مکانیزه نسبت به روش سنتی Improvement of the quality and quantity of product in mechanized harvesting	5.37	6
ارائه سیاست‌های تشویقی و حمایتی به منظور حرکت باغداران به سمت برداشت مکانیزه زیتون Providing supportive and incentive policies to move towards olive mechanized harvesting	5.37	6
شناسایی باغداران برتر و ترغیب آنهابه استفاده از روش‌های مکانیزه Identifying the top olive growers and promoting them to use the mechanized methods	5.32	7
توسعه سیستم‌های آبیاری مدرن در باغ‌های زیتون The development of modern irrigation systems in the olive groves	5.27	8
تجمیع باغ‌های کوچک Aggregation of small gardens	5.27	8
ارائه خدمات ویژه به فارغ التحصیلان بخش کشاورزی و حمایت مالی از آن‌ها Providing special services to agricultural graduates and financial support of them	5.22	9
کاهش هزینه کارگری و افزایش درآمد باغداران Reducing the labor cost and increasing the income of farmers	5.16	10
استفاده بهینه از نیروی کار Efficient use of labor force	5.11	11
فعالیت مستمر متولیان دولتی حامی تولید زیتون در بازارهای داخلی و خارجی Continuous activities of pro-government authorities in domestic and foreign olive markets	4.96	12
مبارزه اصولی و پیشرفته با آفات و بیماری‌ها Basic and advanced combating pests and diseases	4.76	13
برداشت بهداشتی محصول با آسیب کمتر نسبت به روش سنتی Healthy harvesting the product with less damage compared to the manual method	4.66	14
توسعه کارخانه‌های روغن‌کشی Development of oil extraction plants	4.25	15

جدول ۲، میزان موافقت کارشناسان مکانیزاسیون کشاورزی استان گیلان با نظرات مختلف را نشان می‌دهد. جابه‌جایی اولویت‌ها در مرحله دوم تحقیق دلفی، از ویژگی‌های این تکنیک مطالعه است که مرحله به مرحله، همفکری ناخواسته، موجب همگرایی نظرات کارشناسان مخاطب می‌گردد. براساس نتایج نشان داده شده در جدول ۲، "اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری"، "آموزش علمی و بالابردن دانش فنی باغداران زیتون" و "افزایش بهروره‌ی تولید زیتون و در نتیجه ارتقاء درآمد باغداران" به‌ترتیب با کسب وزن‌های نرمال‌شده ۵/۹۲، ۵/۷۲ و ۵/۶۷ در جایگاه‌های اول تا سوم عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان در مرحله دوم تحقیق دلفی قرار گرفتند.

جدول ۳- نتایج مرحله سوم مطالعه دلفی: عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 3- Results of Delphi study round three: Driving factors of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها Items	سطح توافق (٪) Assent (%)	اولویت Priority
اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری Modification of olive groves and applying the technical fundamentals to the orchards	98.15	1
حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون Special support for researches to construct and optimize the olive harvesting machinery	96.23	2
آموزش علمی و بالابردن دانش فنی باغداران Scientific and technical training to enhance the knowledge of farmers	93.62	3
ارائه تسهیلات و اعتبارات مالی مناسب جهت فراگیر شدن توسعه مکانیزه Providing financial credits for the development of mechanical harvesting	90.84	4
توسعه شرکت‌های خدمات مکانیزه در منطقه و حمایت از آن‌ها Development the mechanization service companies in the region and supporting them	86.69	5
افزایش بهره‌وری تولید و در نتیجه ارتقاء درآمد باغداران زیتون Increasing the productivity and then increasing the income of olive growers	84.81	6
ارائه سیاست‌های تشویقی و حمایتی به منظور حرکت باغداران به سمت برداشت مکانیزه زیتون Providing supportive and incentive policies to move towards olive mechanized harvesting	81.08	7
بازدیدهای علمی کشاورزان از باغ‌های مکانیزه داخلی و خارجی Visiting the internal and external mechanized olive groves for olive growers	77.12	8
شناسایی باغداران برتر و ترغیب آنهابه استفاده از روش‌های مکانیزه Identifying the top olive growers and promoting them to use the mechanized methods	76.23	9
بهبود کمی و کیفی محصول در تولید مکانیزه نسبت به روش سنتی Improvement of the quality and quantity of product in mechanized harvesting	73.27	10

براساس نتایج مرحله سوم تحقیق دلفی (جدول ۳)، "اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری" با کسب ۹۸/۱۵ درصد از توافق نهایی کارشناسان شرکت‌کننده در تحقیق، در اولویت اول عوامل پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان قرار گرفت. در ایتالیا نیز قرارگیری نامنظم و ابعاد بزرگ درختان زیتون در اغلب باغ‌های این کشور، از مهمترین موانع برداشت مکانیکی زیتون معرفی شدند (Paschino and Mura, Antognozzi *et al*., 1990; 1997). کاتانیا و همکاران نیز فاصله کاشت منظم ۶m × ۷ m با محیط تاج درخت حدود ۱۰ m را به‌عنوان پارامترهای ساختاری مناسب در برداشت مکانیکی زیتون شناسایی کردند. به‌علاوه، قابلیت مانورپذیری لرزاننده‌های تنه درخت در باغ‌های قدیمی، بسیار محدود و در برخی مناطق غیرممکن است (Catania *et al*., 2008). هرس اصولی درختان زیتون، ساده‌ترین عملیات اصلاحی در جهت اجرای مکانیزاسیون برداشت زیتون به شمار می‌رود که حداقل، امکان بکارگیری لرزاننده‌های دستی را فراهم می‌کند. اغلب باغداران منطقه رودبار به تصور نادرست تأثیر سطح سبز درختان در بارآوری زیتون و به دلیل هزینه بالای اجرای هرس درختان زیتون، از انجام این عمل خودداری می‌کنند. همچنین، رقم زیتون از پارامترهای مهم در عملکرد ماشین‌های برداشت زیتون محسوب می‌شود (Visco *et al*., 2004). بنابراین، در احداث باغ‌های جدید یا نوسازی باغ‌های قدیمی، این پارامتر نیز باید مدنظر قرار گیرد.

براساس نتایج مرحله سوم تحقیق دلفی (جدول ۳)، "حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون" با کسب ۹۶/۲۳ درصد از توافق نهایی کارشناسان شرکت‌کننده در تحقیق، در جایگاه دوم عوامل پیش‌برنده مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان قرار گرفت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اغلب موارد، راندمان برداشت[1] زیتون به‌خصوص در مورد ارقام مانزانیلا[2]، زرد و روغنی محلی بیش از ۸۰ درصد نبوده است (Yousefi, 2013; Yousefi *et al*., 2014; Kermani and Pileh foroush, 2011). با توجه به اهمیت آفت مگس زیتون، ضروری است که کل محصول از درختان برداشت شود. در غیر این صورت، آفت مگس زیتون تا سال بعد باقی خواهد ماند. از سوی دیگر، به دلیل پراکندگی میوه‌های باقیمانده، هزینه برداشت دستی مانده محصول افزایش می‌یابد. از این‌رو، ضروری است در کنار توجه به اصلاح باغ‌های زیتون، بهینه‌سازی ماشین‌آلات خارجی و حتی ساخت ماشین آلات داخلی منطبق با شرایط بومی، مورد توجه ویژه محققان و صنعتگران قرار گیرد. در این میان، حمایت مالی دولت از این تحقیقات، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار خواهد بود.

"آموزش علمی و بالابردن دانش فنی باغداران زیتون در زمینه ماشین‌های ویژه برداشت زیتون" نیز با کسب ۹۳/۶۲ درصد از توافق

1- Harvest efficiency
2- Manzanilla

کارشناسان زیتون، در اولویت سوم پیش‌برنده‌های مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان قرار گرفت. ماهیت اجرایی اولویت اول مرحله سوم پیش‌برنده‌های مکانیزاسیون برداشت زیتون در استان گیلان یعنی عامل "اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری"، مستلزم اطلاع باغداران زیتون از اصول اصلاح درختان زیتون و مزایای آن و همچنین اطلاعات فنی از کلیه ابعاد و موارد ضروری برداشت مکانیزه این محصول است. از این رو، ضروری است که دانش فنی باغداران زیتون در قالب برنامه‌ای مدون ارتقاء یابد.

ارائه تسهیلات و اعتبارات مالی مناسب جهت فراگیر شدن مکانیزاسیون برداشت زیتون با کسب ۹۰/۸۴ درصد از توافق شرکت‌کنندگان در جایگاه چهارم اولویت‌های پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون در گیلان قرار گرفت. کلارک و همکاران نیز حمایت مالی دولت را از عوامل مهم در توسعه مکانیزاسیون در جمهوری اسلواکی دانستند (Clarke *et al*., 1993). همچنین، تخصیص

جدول ٤- نتایج مرحله اول مطالعه دلفی: عوامل بازدارنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 4- Results of Delphi study round one: Barriers of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها Items	فراوانی Freq.	درصد موردها % of Cases
شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری The slope of most olive growing plots	22	100
وجود نظام خرده مالکی و کوچک‌بودن اغلب باغ‌های زیتون Yeoman system existence and the small size of most olive groves	19	86.36
اجاره‌ای بودن برخی باغ‌های زیتون Rental status of some olive orchards	17	77.27
تعداد کم صنعتگران منطقه‌ای و سطح پایین دانش فنی آن‌ها Limited number of regional craftsmen and low level of their technical knowledge	14	63.64
عدم پذیرش فناوری‌های جدید برداشت از جانب باغداران زیتون Non-acceptance of new technologies by olive growers	12	54.55
فقدان یا نقص برنامه‌ریزی جهت توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون Lack or shortcoming of planning for the development of the olive harvest mechanization	10	45.45
عدم وجود تشکل‌ها و تعاونی‌های حمایت‌کننده Lack of supporting organizations and cooperatives	9	40.91
وارداتی بودن ماشین‌آلات ویژه زیتون و در نتیجه قیمت بالای آن‌ها Imported olive harvesting machinery and then their high price	4	18.18
کمبود ماشین‌آلات ویژه زیتون در منطقه Shortage of special equipments for olive harvesting in the region	3	13.64
بالابودن هزینه نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات ویژه زیتون High cost of the maintenance of olive special machinery	2	9.09
عدم وجود تعمیرگاه‌های مناسب و تخصصی ویژه ماشین‌آلات زیتون Lack of appropriate and specialized repair shop for olive machinery	2	9.09
عدم توجه به نظرات کارشناسان و محققان Lack of attention to the comments of experts and researchers	1	4.55
معدود بودن کارشناسان خبره و متخصص مکانیزاسیون زیتون در منطقه The limited number of experts specializing in olive mechanization	1	4.55
کمبود برنامه‌های آموزشی- ترویجی مناسب برای باغداران Shortage of educational and promotional programs for olive growers	1	4.55
اهمیت استراتژیک کمترکشت زیتون نسبت به برنج در استان گیلان Less strategic importance of olive production compared to rice in Guilan province	1	4.55
نبود تکنیک‌های فرآوری مناسب زیتون به منظور افزایش ارزش افزوده محصول برای باغداران Lack of proper processing techniques to enhance value-added product for growers of olives	1	4.55
عدم اطمینان از عملکرد صحیح ماشین‌آلات ویژه برداشت زیتون Uncertainty in proper functioning of special equipment for harvesting olives	1	4.55
جمع Summation	120	545.48

اعتبارات سازمانی به‌عنوان ابزاری سودمند در جهت ارتقاء سطح مکانیزاسیون کشاورزی در منطقه بوردوان هندوستان معرفی گردید (Ghosh, 2010). این عامل در مطالعه زهتاب و همکاران به‌عنوان اولویت اول پیش‌برنده‌های مکانیزاسیون کشت بادام زمینی در استان گیلان شناخته شد (Zehtab *et al.*, 2015).

عوامل بازدارنده

براساس فراوانی پاسخ‌ها به اولین سوال باز در مرحله اول تحقیق دلفی بازدارنده‌های برداشت مکانیزه زیتون در استان گیلان نیز ۱۷ نظر کارشناسی، به‌عنوان عوامل بازدارنده شناسایی شدند (جدول ۴). نتایج بیانگر آن بودند که "شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری در منطقه رودبار گیلان"، "وجود نظام خرده‌مالکی و کوچک‌بودن قطعات زیتون‌کاری" و "اجاره‌ای‌بودن برخی باغ‌های زیتون" به ترتیب با درصد موردهای ۱۰۰، ۸۶/۳۶ و ۷۷/۲۷ درصد، بیشترین فراوانی پاسخ‌ها را در بین جواب‌های افراد منتخب داشتند.

جدول۵- نتایج مرحله دوم مطالعه دلفی: عوامل بازدارنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 5- Results of Delphi study round two: Barriers of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها **Items**	وزن نرمال شده **Normal weight**	اولویت **Priority**
شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری The slope of most olive growing plots	7.33	1
وجود نظام خرده مالکی و کوچک‌بودن اغلب باغ‌های زیتون Yeoman system existence and the small size of most olive groves	6.98	2
اهمیت استراتژیک کمترکشت زیتون نسبت به برنج در استان گیلان Less strategic importance of olive production compared to rice in Guilan province	6.98	2
فقدان یا نقص برنامه‌ریزی جهت توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون Lack or shortcoming of planning for the development of the olive harvest mechanization	6.77	3
تعداد کم صنعتگران منطقه‌ای و سطح پایین دانش فنی آن‌ها Limited number of regional craftsmen and low level of their technical knowledge	6.63	4
اجاره‌ای بودن برخی باغ‌های زیتون Rental status of some olive orchards	6.35	5
عدم وجود تشکل‌ها و تعاونی‌های حمایت کننده Lack of supporting organizations and cooperatives	5.92	6
وارداتی بودن ماشین‌آلات ویژه زیتون و در نتیجه قیمت بالای آن‌ها Imported olive harvesting machinery and then their high price	5.85	7
کمبود ماشین‌آلات ویژه زیتون در منطقه Shortage of special equipments for olive harvesting in the region	5.78	8
عدم اطمینان از عملکرد صحیح ماشین‌آلات ویژه برداشت زیتون Uncertainty in proper functioning of special equipment for harvesting olives	5.78	8
بالابودن هزینه نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات ویژه زیتون High cost of the maintenance of olive special machinery	5.78	8
عدم توجه به نظرات کارشناسان و محققان Lack of attention to the comments of experts and researchers	5.43	9
معدود بودن کارشناسان خبره و متخصص مکانیزاسیون زیتون در منطقه The limited number of experts specializing in olive mechanization	5.22	10
کمبود برنامه‌های آموزشی- ترویجی مناسب برای باغداران Shortage of educational and promotional programs for olive growers	5.11	11
عدم پذیرش فناوری‌های جدید برداشت از جانب باغداران زیتون Non-acceptance of new technologies by olive growers	5.01	12
نبود تکنیک‌های فرآوری مناسب زیتون به منظور افزایش ارزش افزوده محصول برای باغداران Lack of proper processing techniques to enhance value-added product for growers of olives	4.87	13
عدم وجود تعمیرگاه‌های مناسب و تخصصی ویژه ماشین‌آلات زیتون Lack of appropriate and specialized repair shop for olive machinery	4.16	14

نتایج جدول ۴ برای اجرای مرحله دوم تحقیق دلفی مورد استفاده قرار گرفتند. جدول ۵، سطح موافقت کارشناسان مکانیزاسیون کشاورزی استان گیلان با نظرات مختلف کلیه کارشناسان در مرحله دوم تحقیق بازدارنده‌ها را نشان می‌دهد. براساس یافته‌های این بخش از تحقیق، "شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری"، با امتیاز وزن نرمال‌شده ۷/۳۳ در جایگاه اول عوامل بازدارنده قرار گرفت. این عامل در مرحله اول تحقیق دلفی نیز با فراوانی ۲۲ در رتبه اول عوامل بازدارنده قرار گرفته بود. "وجود نظام خرده‌مالکی و کوچک بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری" و "اهمیت استراتژیک کمتر کشت زیتون نسبت به برنج در استان گیلان" که در مرحله اول تحقیق دلفی به ترتیب با درصد موردهای ۱۰۰ و ۴/۵۵ درصد در رتبه‌های دوم و پانزدهم قرار داشتند، در مرحله دوم تحقیق، با امتیاز وزن نرمال‌شده ۶/۹۸ ، به‌طور مشترک در جایگاه دوم عوامل بازدارنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان قرار گرفتند.

براساس نتایج مرحله سوم تحقیق دلفی بازدارنده‌ها (جدول ۶)، "شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری" با کسب ۹۵/۶۲ درصد از توافق نهایی کارشناسان شرکت‌کننده، در اولویت اول عوامل بازدارنده قرار گرفت. این عامل در باغ‌های زیتون ایتالیا نیز به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل محدودکننده کاربرد ماشین‌های برداشت زیتون معرفی شد (Paschino and Mura, 1997; Antognozzi *et al.*, 1990). شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری در منطقه گیلان، به‌کارگیری لرزاننده‌های تراکتوری و خودگردان زیتون را در این منطقه، با مشکل مواجه می‌سازد. بنابراین، باید تحقیق در خصوص کلیه ابعاد فنی ماشین‌های برداشت دستی ازجمله لرزاننده‌های دستی در اولویت قرار گیرد. یکی از مشکلات این نوع ماشین‌های برداشت، وزن قابل‌توجه آن‌ها و در نتیجه خسته‌کننده‌بودن برداشت محصول با آن‌ها است. از این رو، تحقیق در جهت کاهش وزن این گروه ماشین‌ها نیز باید مورد توجه محققین قرار گیرد.

"فقدان یا نقص برنامه‌ریزی جهت توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون" با کسب ۹۲/۸۷ درصد از توافق کارشناسان شرکت‌کننده در رتبه دوم بازدارنده‌های برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان قرار گرفت. در تحقیق زهتاب و همکاران نیز نبود نگاه ملی و منطقه‌ای به توسعه مکانیزاسیون کشت بادام زمینی در استان گیلان نیز با کسب ۹۰/۳۸ درصد از توافق کارشناسان شرکت‌کننده، از مسائل مهم توسعه مکانیزاسیون تولید بادام زمینی در منطقه گیلان بود (Zehtab *et al.*, 2015). باید توجه داشت که اغلب اقدامات پیش‌برنده برداشت مکانیکی زیتون، مستلزم تخصیص اعتبارات ویژه و تدوین برنامه‌های کلان است، بنابراین حمایت عملیاتی سازمان‌های متولی دولتی به‌عنوان پشتوانه توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

جدول ٦- نتایج مرحله سوم مطالعه دلفی: عوامل بازدارنده برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان

Table 6- Results of Delphi study round three: Barriers of mechanical harvesting of olives in Guilan province

گویه‌ها **Items**	سطح توافق (٪) **Assent (%)**	اولویت **Priority**
شیب‌دار بودن اغلب قطعات زیتون‌کاری The slope of most olive growing plots	95.62	1
فقدان یا نقص برنامه‌ریزی جهت توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون Lack or shortcoming of planning for the development of the olive harvest mechanization	92.87	2
اهمیت استراتژیک کمترکشت زیتون نسبت به برنج در استان گیلان Less strategic importance of olive production compared to rice in Guilan province	90.38	3
عدم وجود تشکل‌ها و تعاونی‌های حمایت کننده Lack of supporting organizations and cooperatives	87.35	4
وجود نظام خرده مالکی و کوچک‌بودن اغلب باغ‌های زیتون Yeoman system existence and the small size of most olive groves	85.77	5
کمبود ماشین‌آلات ویژه زیتون در منطقه Shortage of special equipments for olive harvesting in the region	82.41	6
عدم اطمینان از عملکرد صحیح ماشین‌های ویژه برداشت زیتون Uncertainty in proper functioning of olive harvest machinery	79.59	7
تعداد کم صنعتگران منطقه‌ای و سطح پایین دانش فنی آن‌ها Limited number of regional craftsmen and low level of their technical knowledge	76.22	8
اجاره‌ای بودن برخی باغ‌های زیتون Rental status of some olive orchards	74.33	9
وارداتی بودن ماشین‌آلات ویژه زیتون و در نتیجه قیمت بالای آن‌ها Imported olive harvesting machinery and then their high price	71.19	10

"اهمیت استراتژیک کمتر تولید زیتون نسبت به برنج در استان گیلان" نیز با کسب ۹۰/۳۸ درصد از توافق کارشناسان مخاطب در رتبه سوم بازدارنده‌های برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان قرار گرفت. استان گیلان با توجه به سه عامل فراوانی آب، خاک مستعد و تنوع آب و هوایی، حدوداً ۴۰۰۰۰۰ هکتار زمین کشاورزی دارد که ۲۳۰۰۰۰ هکتار آن یعنی ۶۰ درصد ازکل اراضی زراعی آن به کشت برنج اختصاص دارد (Mohammadi Torkashvand *et al.*, 2014). اهمیت استراتژیک برنج در این استان، ناخواسته عمده توجه سازمان‌های متولی کشاورزی را به سمت این محصول استراتژیک معطوف کرده است. از این رو، ضروری است در کنار برنامه‌های توسعه مکانیزاسیون برنج در استان گیلان، با توجه به نقش زیتون به‌عنوان منبع درآمد بیش از ۶۰۰۰ باغدار زیتون کوچک و بزرگ در این استان، توجه ویژه‌ای به مسائل مرتبط با تولید این محصول مبذول گردد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد که عوامل متعددی در برداشت مکانیکی زیتون در استان گیلان تأثیر گذارند که " اصلاح باغ‌های زیتون و رعایت اصول فنی درختکاری" و "حمایت ویژه از تحقیقات ساخت و بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت زیتون" مهمترین عوامل پیش‌برنده یا محرک را تشکیل می‌دهند. بنابراین، به‌منظور توسعه مکانیزاسیون برداشت زیتون و در نتیجه توسعه پایدار تولید این محصول ارزشمند در استان گیلان، ضروری است وزارت جهاد کشاورزی ضمن تدوین راهبردهای عملیاتی در جهت حمایت از باغداران زیتون در اصلاح باغ‌های خود، از تحقیقات بهینه‌سازی ماشین‌های برداشت خارجی و طراحی و ساخت ماشین‌آلات برداشت زیتون متناسب با شرایط بومی حمایت کند.

سپاسگزاری

از دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت برای حمایت از این تحقیق، تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند، از حسن توجه و دقت‌نظر کارشناسان مکانیزاسیون استان گیلان تشکر نمایند.

References

1. Antognozzi, E., A. Cartechini, A. Tombesi, and A. Paliotti. 1990. La trasmissione della vibrazione e l'efficienza di raccolta in olivi della cv. Moraiolo. Genio Rurale, 5.
2. Asoegwu, S. N., and A. O. Asoegwu. 2007. An Overview of Agricultural Mechanization and Its Environmental Management in Nigeria. Agricultural Engineering International: the CIGR E-Journal. Invited Overview 6 (9), pp, 22. Retrieved September 18, 2014.
3. Baladji, U., and M. Aghapour Sabbaghi. 2015. Investigating the reasons for non-acceptance of new machines by wheat growers in Andica County. Journal of Scientific Research and Development 2 (1): 62-66.
4. Catania, P., S. Piraino, M. Salvia, and M. Vallone. 2008. Influence of tree's structure on the efficiency of the mechanical harvest of olives. International Conference of Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems, September 15-17, 2008 Ragusa – Italy.
5. Clarke, L. J., T. A. Morrison, J. Juricek, and B. Studenik. 1993. The Slovak Republic: Agricultural mechanization strategy, a review. Retrieved January 21, 2007.
6. Ghosh, B. K. 2010. Determinants of farm mechanization in modern agriculture: A case study of Burdwan districts of west Bengal. International Journal of Agricultural Research 5 (12): 1107-1115.
7. Famiani, F., D. Farinelli, and P. Proietti. 2004. Raccolta delle olive. Atti Aggiornamenti sulle Tecniche Colturali in Olivicoltura, Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, Spoleto (PG), Italy: 123-162.
8. Ferguson, L. 2006. Trends in olive fruit handling previous to its industrial transformation. Grasas Y Aceites 57 (1): 9-15.
9. Ferguson, L., U. A. Rosa, S. Castro-Garcia, S. M. Lee, J. X. Guinard, J. Burns, W.H. Krueger, N.V. O'Connell, and K. Glozer. 2010. Mechanical harvesting of California table and oil olives. Advances in Horticultural Science 24 (1): 53-63.
10. Ghorbani, M. 2008. Factors affecting investment in agricultural machinery to farmers in Khorasan Razavi, application of the Heckman two-stage method. 5th National Conference on Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. Mashhad, Iran, September 2008, pp, 9. (In Farsi).

11. Heiko, A. 2012. Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. Technological Forecasting and Social Change 79 (8): 1525-1536.
12. Helmer, O. 1977. Problems in futures research: Delphi and causal cross-impact analysis, Futures, February 1977, pp, 17-31.
13. Hester, A. 2006. Olive growers "wrap up" and begin plans for 2006. Olive Growers Council Newsletter February 2006:1.
14. Hsu, C., and B. A. Sandford. 2007. The Delphi Technique: Making Sense of Consensus Practical assessment. Research & Evaluation 12 (10): 1-8.
15. Kermani, A. M., and M. Pilehforoush. 2011. Evaluating the performance of olive harvesting machinery for oil cultivars. First Conference on Mechanization and Modern Technologies in Agriculture, February 2011, Khouzestan, Ahvaz, pp, 17. (In Farsi).
16. Ludwig, B. 1997. Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology? Journal of Extension 35 (5): 1-4. Retrieved November 6, 2005 from http://www.joe.org/joe/1997october/tt2.html
17. Mohammadi Torkashvand, A., M. S. Allahyari, and Z. Daghighi Masuleh. 2014. Identifying indicators of environmentally sustainable agriculture in paddy fields of Guilan province. International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD) 4 (1): 73-79.
18. Olaoye, J. O., and A.O. Rotimi. 2010. Measurement of Agricultural Mechanization Index and Analysis of Agricultural Productivity of some Farm Settlements in South West, Nigeria. Agricultural Engineering International: the CIGR E-journal 12 (1): 125-134. Retrieved from http://www.cigrjournal.org.
19. Ou, Y., D. Yang, P. Yu, Y. Wang, B. Li, and Y. Zhang. 2002. Experience and Analysis on Sugarcane Mechanization at a state farm in China. 2002 ASAE Annual International Meeting/ CIGR 15th World Congress Sponsored by ASAE CIGR, Hyatt Regency Chicago, Illinois, USA July 28-31.
20. Paschino, F., and R. Mura. 1997. Razionalizzazione della struttura della pianta di olivo per il miglioramento della resa di raccolta con scuotitrici da tronco. Atti del Convegno AIIA, Ancona.
21. Rezadoust, H. 2011. Factors affecting the failure of the tea industry in Guilan province. MSc thesis, Islamic Azad University, Abhar Branch, College of Agriculture, Department of Agricultural management, Abhar, Iran, p, 88. (In Farsi).
22. Shahbazi, I. 1989. Agriculture Advancement: The Requirements of Change and Renewal of Agriculture. [Translation.] Publication of Agriculture Dissemination Organization, Tehran, Iran. pp: 22-35. (In Farsi).
23. Shahraki, J., A. Shahrakizad, M. Yaghoubi, and M. Esfandiari. 2012. A Survey on the Level of Mechanization Development in Sistan and Baluchestan, Iran. Journal of Applied Sciences Research 8 (4): 2267-2271.
24. Tabatabaei, M. 1995. Olives and its oil. 4th Edition, published by the Fund of Development Studies of olive cultivation, pp, 286. (In Farsi).
25. Tombesi, A., M. Boco, M. Pili, and D. Farinelli. 2002. Influence of canopy density on efficiency of trunk shaker olive mechanical harvesting. Acta Horticulturae 586: 291-294.
26. Visco, T., M. Molfese, M. Cipolletti, R. Corradetti, and A. Tombesi. 2004 - Influence of training system, variety, and fruit ripening on efficiency of mechanical harvesting of young olive trees in Abruzzo, Italy. - Fifth International Symposium on Olive Growing, Izmir, Turkey, September 27-October 2 Abstract, CM 28.
27. Wissema, J. 1982. Trends in technology forecasting. R&D Management 12 (1): 27-36.
28. Witkin, B. R., and J. W. Altschuld. 1995. Planning and conducting needs assessment: A practical guide. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
29. Yousefi, Z. 2013. Assessment of different table olive harvesting methods. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences 3 (12): 1016-1020.
30. Yousefi, Z., F. Nayyeri, and M. Mohammad-Salehi. 2014. Harvesting two canned olive cultivars with tractor branch shaker. 8th National Conference on Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. Mashhad, Iran, January 2014, pp: 3542-3550. (In Farsi).
31. Zehtab Naebi, R., S. Firouzi, and M. R. Ebrahimzadeh. 2015. Promoters and deterrents of developing mechanization of peanut cultivation in north of Iran. International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD) 5 (1): 1-8.
32. Ziglio, E. 1996. The Delphi method and its contribution to decision-making. In M. Adler & E. Ziglio (Eds.), Gazing into the oracle: The Delphi and its application to social policy and public health. London, England: Jessica Kingsley.

Journal of Agricultural Machinery
Vol. 7, No. 1, Spring - Summer 2017, p. 48-60

نشریه ماشین‌های کشاورزی
جلد ۷، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۹۶، ص ۶۰-۴۸

Analysis of factors affecting the mechanical olive harvesting in Guilan province

H. Abedi[1]- S. Firouzi[2*] – M. S. Allahyari[3]

Received: 04-07-2015
Accepted: 04-10-2015

Introduction

Olive is one of the most valuable worldwide trees that produces useful products having high nutritional values. It is widely grown in many parts of world. The cost of olives hand picking is estimated to be about two-thirds of the total gross return of olive production. Therefore, various types of olive harvesting machineries were developed in the world.

Guilan Province of Iran is one of the leading regions for olives production in Iran. At the present time, almost all olives produced in Guilan province of Iran are manually harvested. Review of the reports showed that no research was performed to study the factors affecting the development of mechanized olive picking in Guilan Province, Iran. Due to the complexity of using the olive harvest machineries, identifying the factors affecting of their application is essential. Therefore, a Delphi study were conducted to identify and analysis the drivers and barriers for mechanized olive harvest in Guilan province, Iran.

Materials and Methods

This research was conducted using the Delphi technique in Guilan Province, Northern Iran. Delphi technique is a structured process to gather and classify the knowledge of a group of experts. Through consultation with professors and researchers in related institutions, 22 experts from the subsidiary offices of agricultural organization of Guilan Province were selected for the study. In the first round of the study, the participants were asked to answer to two open questions about the driving factors and barriers of mechanical olive harvest in Guilan Province. Nineteen items were found as driving factors and seventeen as barriers for developing the mechanical olive harvesting in Guilan Province. In the second phase of the study, the respondents were asked to answer to the all items written in the form of a five-level Likert scale, and finally, experts of panel were asked to answer to the top 10 items of driving factors and barriers in percent form. The results were analyzed using SPSS computer software and arranged in various tables.

Results and Discussion

Based on the findings of last phase of the Delphi study, ‘modification of olive groves and applying the technical fundamentals to the orchards’, agreed upon by 98.15% of the participants, was identified as the first driving priority to mechanize the olive harvest in Guilan Province. In this regard, pruning olive trees is the first modification practice which should be applied to the old olive groves of the region. Olive cultivar is the other parameter affecting on the performance of olive harvest machinery. Therefore, this parameter also must be considered in construction of new groves or renovate the old olive gardens.

‘Special support for related researches to construct and optimize the olive harvesting machinery’ was also as the second driving factor to develop mechanized olive harvesting in Guilan Province. In this regard, design and fabricate the new machinery based on the local conditions is a matter of great importance.

The findings of last phase of the Delphi study also indicated that ‘the slope of most olive growing plots’, agreed upon by 95.62% of the respondents was identified as the first barrier for mechanical olive harvesting in Guilan Province. Thus, research on all the technical aspects of hand-held harvesting machines, including hand-held shakers should take priority.

Lack or shortcoming of planning for the development of the olive harvest mechanization was also as the second barrier to develop mechanized olive harvesting in Guilan Province. Therefore, codifying a regional macro-plan to develop mechanized olive harvesting in Guilan Province must be considered among the important

1- Former M.Sc. student of Department of Agricultural Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
2- Associate Professor, Department of Agronomy, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
3- Associate Professor, Department of Agricultural Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
(*- Corresponding Author Email: firoozi@iaurasht.ac.ir)

programs of Guilan's Agricultural Organization, Iran.

Conclusions

The results of this study showed that many factors affect the mechanical harvesting of olives in Guilan province which modification of olive groves, special support for related researches to construct and optimize the olive harvesting machinery are among the most important driving factors. Therefore, to develop the mechanical olive harvester, developing the applied strategies to support the olive growers, modification of foreign machinery, and design and fabricate of new olives harvest machinery are essential in Guilan province, Iran.

Keywords: Agricultural mechanization, Barriers, Delphi, Drivers, Olives