

ارزیابی اقتصادی روش‌های مختلف برداشت مکانیکی زیتون روغنی

علی‌ماشاءاله کرمانی^{۱*}، شهریار کوراوند^۱، مرتضی خشه‌چی^۱

۱- عضو هیئت علمی گروه فنی کشاورزی، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

* ایمیل مکاتبه کننده: amkermani@ut.ac.ir

چکیده

برداشت زیتون در کشور به صورت کاملاً سنتی و مبتنی بر برداشت به صورت دستی است که هزینه‌های آن حدود یک سوم درآمد تولید آن را تشکیل می‌دهد. از این رو بررسی روش‌های برداشت مکانیکی از نظر فنی و اقتصادی ضرورت دارد. انتخاب روش مناسب برداشت به روش کاشت درختان، توپوگرافی زمین باغ، نیروی کارگری، وضعیت اقتصادی و اجتماعی و نیز رقم و جنه و سن درخت بستگی دارد. در این تحقیق برداشت مکانیکی دو رقم زیتون روغنی شامل رقم زرد و روغنی محلی به ترتیب در باغ شرکت خندان (درختان ۱۸ساله) واقع در منطقه طارم سفلی استان قزوین و باغ زیتون شرکت اتکا (درختان ۴۰ساله) واقع در شهرستان رودبار استان گیلان از نظر اقتصادی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. برداشت مکانیکی توسط چهار نوع ماشین برداشت شامل؛ ۱- تکاننده شاخه پشت تراکتوری، ۲- تکاننده شاخه انفرادی، ۳- شانه ارتعاشی بادی و ۴- شانه چرخشی الکتریکی، در دوره زمانی برداشت زیتون روغنی انجام شد. ارزیابی اقتصادی روش‌های مختلف برداشت زیتون روغنی به روش مقایسه نسبت ارزش فعلی منافع به ارزش فعلی هزینه‌ها (B/C) انجام شد. بر اساس عملکرد فنی دستگاه‌ها، برآورد هزینه‌های مختلف شامل سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه تعمیر و نگهداری سالیانه و هزینه کارگری سالانه و نیز منافع حاصل از درآمد سالیانه فروش محصول برای هر یک از روش‌های برداشت تعیین شد. نتایج نشان داد که برداشت مکانیکی زیتون روغنی رقم زرد در باغ شرکت خندان با دستگاه تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین نسبت ارزش منافع به ارزش هزینه بود. پس از آن روش برداشت مکانیکی با دستگاه شانه الکتریکی قرار گرفت. برای باغ شرکت اتکا شانه الکتریکی چرخشی و تکاننده شاخه انفرادی بیشترین توجیه اقتصادی را داشت. به طور کلی در هر دو باغ برداشت مکانیکی زیتون روغنی با تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین نسبت ارزش منافع به هزینه و اقتصادی‌ترین بود.

واژه‌های کلیدی: برداشت مکانیکی، توجیه اقتصادی، زیتون روغنی، مزیت نسبی.

مقدمه

زیتون با قدمت حدود ۶۰۰۰ سال کشت، بدون تردید یکی از قدیمی‌ترین گیاهان منطقه مدیترانه است. این گیاه در کتاب‌های مذهبی مانند انجیل و تورات به عنوان گیاهی سودمند و قابل احترام یاد شده و قرآن کریم نیز در سوره مبارکه التین به آن قسم

خورده است. این گیاه از نظر اقتصادی ارزش فراوانی دارد و در حال حاضر متجاوز از ۳۰ کشور جهان به کشت آن اشتغال دارند. روغن زیتون به علت داشتن حدود ۷۶ تا ۹۰ درصد روغن‌های اشباع نشده، حدود ۵۶ تا ۸۵ درصد اسید چرب اشباع نشده اولئیک، حدود ۹ کیلوکالری انرژی در هر گرم و همین‌طور ملین بودن، مناسب‌ترین روغن برای استفاده انسان است. مصرف سرانه روغن زیتون در دنیا ۵۰۰ گرم، در ۱۵ کشور عضو اتحادیه اروپا ۱۰ کیلوگرم و برای کشور ایران ۱۵۰ گرم گزارش شده است. بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی، در سال ۲۰۱۲ از ۲۹۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت میزان ۴۰۰۰۰ تن میوه زیتون برداشت شده است (Anno, 2016). طرح توسعه زیتون در کشور عزیز ما ایران با هدف تأمین بخشی از روغن خوراکی آحاد جامعه از سال ۱۳۷۳ اجرا شده است و در افق چشم انداز در سال ۱۴۰۴ دستیابی به ۶۰۰ هزار هکتار پیش‌بینی شده است (زینانلو، ۱۳۸۸). یکی از مشکلات عمده تولید روغن زیتون در جهان هزینه‌های برداشت سنتی آن است، که حدود نیمی از درآمد تولید آن را شامل می‌شود (لوزرت و بروس، ۱۳۷۶). برداشت محصول زیتون در حال حاضر در کشور ایران کاملاً سنتی و مبتنی بر برداشت به طور دستی است که مستلزم استفاده از تعداد زیادی کارگر فصلی می‌باشد. در ایران هزینه‌های برداشت زیتون حدود ۳۰ درصد درآمد خالص تولید آن را شامل می‌شود (Yousefi and Gholiyan, 2013). امروزه برداشت محصول زیتون از نظر گرانی نیروی کار و تأمین کارگر، مشکلاتی ایجاد کرده است که اگر تا همین اواخر به آسانی حل می‌شد، از این پس چنین نخواهد بود. کمبود کارگران فصلی، افزایش دستمزد کار، بارندگی‌های فصلی و عدم مساعدت شرایط جوی مسائلی است که در این امر دخالت دارند. علاوه بر آن صدمه دیدن میوه‌ها در روش برداشت با دست موجب کاهش کیفیت روغن زیتون تولید شده می‌گردد. کیفیت روغن زیتون تولید شده به عوامل متعددی از جمله نوع رقم زیتون، شرایط آگروکلیمایی منطقه، مرحله رسیدگی میوه، سالم بودن میوه و شرایط نگهداری و فناوری استخراج روغن دارد (Amr & Abu-Al-Rub, 1993; Stefanoudaki *et al.*, 2000; Aparicio & Luna, 2002). برای تحقق اهداف پیش‌بینی شده طرح توسعه زیتون کاهش هزینه‌های برداشت و توجه به امر توسعه مکانیزاسیون باغات زیتون ضرورتی انکار ناپذیر است. از این رو لازم است زمینه و بستر توسعه مکانیزاسیون مناسب با شرایط باغات و انجام اقدامات الگویی فراهم آید. کِسیسی‌اوغلو (Kececioglu, 1975) برای برداشت مکانیکی زیتون یک دستگاه تکاننده شاخه نوع اینرسی را توسعه داده و مورد ارزیابی قرار داد. بن‌طاهر و روئینا (Bentaher & Rouina, 2002) چهار نوع دستگاه برداشت مختلف شامل، شانه‌های برداشت پلاستیکی دستی، شانه‌های ارتعاشی نیوماتیکی، شانه‌های چرخشی و تکاننده‌های کوچک را برای درختان ۶۰ ساله زیتون رقم شمالالی^۱ در مؤسسه درخت زیتون^۲ کشور تونس مورد ارزیابی قرار دادند. سسیز و اوزکان (Sessiz & Ozcan, 2006) در زمینه بررسی پارامترهای دامنه، بسامد و مدت ارتعاش دستگاه تکاننده شاخه^۳ و همچنین اثر ماده سست کننده برای برداشت زیتون آزمایش‌هایی انجام دادند. یوسفی (۱۳۸۹) در تحقیقی سیستم‌های مختلف برداشت زیتون و تأثیر آن بر تولید و

¹ Chemalali

² Olive-Tree Institute

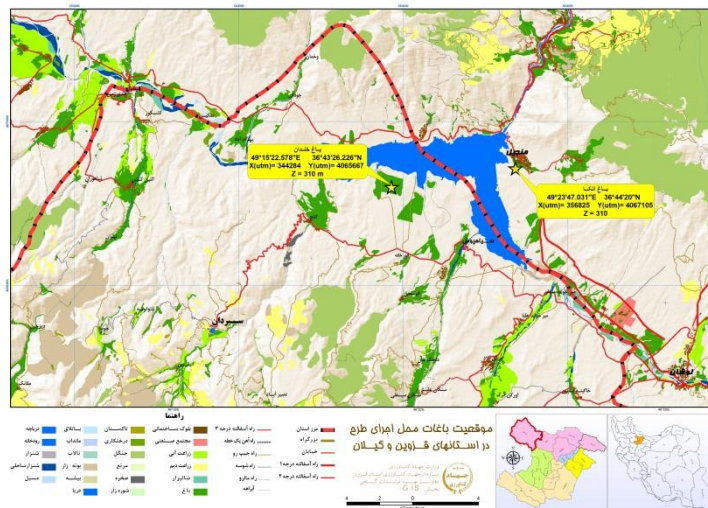
³ Branch shaker

کیفیت روغن زیتون تولیدی بررسی کرد. همچنین یوسفی و همکاران (۱۳۹۲) در خصوص برداشت دو رقم زیتون کنسروی توسط تکاننده تراکتوری آزمایش‌هایی انجام دادند. کرمانی و پیله‌فروش (۱۳۹۳) نیز برداشت مکانیکی زیتون کنسروی رقم زرد توسط دو دستگاه تکاننده شاخه و شانه ارتعاشی نیوماتیکی مورد بررسی قرار دادند.

تاکنون در خصوص توجیه اقتصادی و بررسی مزیت نسبی روش‌های مختلف برداشت مکانیکی زیتون تحقیقی صورت نگرفته است. با عنایت به اهمیت ارزیابی اقتصادی در کنار ارزیابی فنی روش‌های مختلف برداشت و نقش آن در انتخاب مناسب‌ترین آن هدف از انجام این تحقیق ارزیابی اقتصادی برداشت مکانیکی زیتون روغنی توسط ماشین‌های مختلف و تعیین اقتصادی‌ترین روش برداشت مکانیزه در مناطق عمده تولید این محصول بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ برای برداشت دو رقم زیتون روغنی زرد و روغنی محلی به ترتیب در مناطق زیتون‌خیز استان‌های قزوین و گیلان انجام شد. آزمایش‌های برداشت مکانیکی زیتون رقم روغنی محلی در باغ زیتون شرکت اتکا واقع در شهرستان رودبار استان گیلان به مشخصات جغرافیایی $36^{\circ} 44' N$ ، $49^{\circ} 23' E$ و برای برداشت زیتون رقم زرد زیتون از باغ شرکت خندان واقع در منطقه طارم سفلی در استان قزوین به مشخصات جغرافیایی $36^{\circ} 43' N$ ، $49^{\circ} 15' E$ انجام شد (شکل ۱). سن درختان زیتون زرد و روغنی محلی به ترتیب ۱۸ و ۴۰ ساله با ارتفاع ۳ و ۴/۵ متر بود.



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محل انجام آزمایش‌های برداشت مکانیکی زیتون.

چهار روش برداشت مکانیکی زیتون روغنی توسط چهار نوع ماشین برداشت (شکل ۲) عبارت بودند از: الف- تکاننده (شیکر) شاخه پشت تراکتوری^۱ با نام Auto pick مدل GT ساخت شرکت Arcuzin کشور اسپانیا، ب- شاخه‌تکان قابل حمل^۲، ج- شانه

¹ Tractor mounted branch shaker

² Portable branch shaker



ارتعاشی نیوماتیکی (بادی) ^۱ و د- دستگاه برداشت شانه چرخشی الکتریکی ^۲. دستگاه تکاننده شاخه انفرادی مورد استفاده ساخت شرکت Cifarelli مدل SC800 کشور ایتالیا، با توان ۲/۸ hp، کورس ارتعاش ۶۲ mm با بیش از ۲۰۰۰ ضربه در دقیقه، وزن کلیه متعلقات آن حدود ۱۵ kg بود. بازوی تلسکوپي این دستگاه دارای حداکثر ارتفاع قابل دسترسی ۳/۵ mm بود که در انتهای آن قلابی به اندازه دهانه ۴۲ mm قرار دارد که در حین کار به شاخه درخت متصل می‌شد. شانه چرخشی الکتریکی مورد استفاده در این تحقیق ساخت شرکت COIMA Italy srl مدل MINI SCUOTIVELLA 352 12V کشور ایتالیا بود. این دستگاه دارای یک شانه با شش انگشتی از جنس الیاف پلی‌آمید، موتور الکتریکی، بازو تلسکوپي و کلید راه‌اندازی، کابل و باتری ۱۲ ولت با وزن کل ۱/۵ کیلوگرم. دستگاه شانه ارتعاشی نیوماتیکی (بادی) دارای پنجه ارتعاشی مجهز به بازو تلسکوپي با قابلیت تنظیم طول از ۱/۸ تا ۳ متر ساخت شرکت Campagnola srl کشور ایتالیا بود. این ماشین از یک مجموعه کمپرسور فشار باد به منظور راه‌اندازی سیلندر محرک شانه‌های ارتعاشی استفاده می‌کند.



(د)

(ج)

(ب)

(الف)

شکل ۲- ماشین‌ها و دستگاه‌های برداشت برای زیتون روغنی، (الف) تکاننده شاخه تراکتوری، (ب) تکاننده شاخه قابل حمل توسط کاربر، (ج) شانه چرخشی الکتریکی، و (د) شانه ارتعاشی نیوماتیکی (بادی).

در آزمایش‌های برداشت پارامترهای فنی برداشت مکانیکی زیتون مورد نیاز برای تحلیل اقتصادی شامل درصد ریزش میوه توسط ماشین، مدت زمان اجرای عملیات برداشت مکانیکی و کارایی برداشت (بهره‌وری برداشت) تعیین گردید. آزمایش‌های ارزیابی عملکرد دستگاه‌های مختلف در هر یک از باغ‌ها در دو تاریخ مختلف در دوره برداشت زیتون روغنی انجام شد به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، تجزیه و تحلیل شد (کرمانی، ۱۳۹۴). در این تحقیق در خصوص ارزیابی اقتصادی از نتایج متوسط تعیین شده عملکرد دستگاه‌ها استفاده شده است.

¹ Pneumatic vibrating comb

² Electrical rotating comb

برآورد توجیه اقتصادی و ارزیابی مزیت نسبی روش‌های مختلف برداشت زیتون روغنی به روش مقایسه نسبت ارزش فعلی منافع به ارزش فعلی هزینه‌ها (B/C)^۱ انجام شد (اسکونژاد، ۱۳۹۲). برای این کار بر اساس نتایج عملکرد دستگاه‌های مختلف و برآورد هزینه‌های مختلف شامل سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه تعمیر و نگهداری سالیانه و هزینه کارگری سالانه و نیز منافع حاصل از درآمد سالیانه فروش محصول برای هر یک از روش‌های برداشت ارزیابی گردید. سپس با استفاده از روابط ۱ و ۲ ارزش فعلی هزینه‌ها و منافع محاسبه گردید (اسکونژاد، ۱۳۹۲).

$$\text{ارزش فعلی هزینه‌ها} = P_0 + A (P/A, \%i, n) \quad (۱)$$

که در آن؛ P_0 = سرمایه‌گذاری اولیه، A = هزینه‌های سالیانه، i = نرخ بهره بانکی (۲۵٪)، n = عمر مفید و P/A = ضریب تعدیل.

$$\text{ارزش فعلی منافع} = A (P/A, \%i, n) \quad (۲)$$

که در آن؛ A = درآمدهای سالیانه (قیمت واحد محصول × عملکرد)، i = نرخ بهره بانکی (۲۵٪)، n = عمر مفید و P/A = ضریب تعدیل. مقادیر عددی بکار رفته برای قیمت‌ها بر اساس داده‌های سال اجرای تحقیق بوده است.

اگر نسبت ارزش فعلی منافع به ارزش فعلی هزینه‌ها (B/C) بزرگ تر از یک باشد، انجام پروژه اقتصادی و در صورتی که نسبت کوچک‌تر از یک باشد انجام پروژه اقتصادی نمی‌باشد.

نتایج و بحث

جدول‌های ۱ و ۲ برآورد زمان عملیات برداشت زیتون روغنی در یک هکتار (متوسط ۲۵۰ درخت) توسط انواع ماشین‌های مختلف بر اساس نتایج آزمایش‌های بررسی عملکردشان را به ترتیب برای باغ شرکت خندان (رقم زرد زیتون) و باغ شرکت اتکا (رقم روغنی محلی) را نشان می‌دهد.

جدول ۱- داده‌های مربوط به متوسط زمان برداشت محصول یک هکتار زیتون روغنی در باغ شرکت خندان

دستگاه برداشت	زمان برداشت یک درخت (دقیقه)	زمان برداشت یک هکتار (دقیقه)	زمان برداشت یک هکتار (روز)
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۱۲	۳۰۰۰	۷
شانه چرخشی برقی	۲۸	۷۰۰۰	۱۵
شانه ارتعاشی بادی	۱۹	۴۷۵۰	۱۰
تکاننده شاخه انفرادی	۱۴	۳۵۰۰	۸

جدول ۲- داده‌های مربوط به متوسط زمان برداشت محصول یک هکتار زیتون روغنی در باغ شرکت اتکا

دستگاه برداشت	زمان برداشت	زمان برداشت	زمان برداشت
---------------	-------------	-------------	-------------

^۱ Benefit/Cost

یک درخت (دقیقه)	یک هکتار (دقیقه)	یک هکتار (روز)
۱۶	۴۰۰۰	۸
۳۳	۸۲۵۰	۱۷
۲۶	۶۵۰۰	۱۳
۲۰	۵۰۰۰	۱۰

داده‌های جدول‌های ۳ و ۴ برآورد هزینه کارگر مورد نیاز برای هر عملیات برداشت توسط هر یک از دستگاه‌های برداشت در یک هکتار و در یک روز را به ترتیب برای برداشت زیتون روغنی رقم زرد (باغ شرکت خندان) و زیتون روغنی رقم محلی (باغ شرکت اتکا) نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود میزان نیروی کارگری مورد استفاده و هزینه‌های آن در روش سنتی از همه روش‌ها بیشتر و پس از آن روش دستگاه شانه چرخشی الکتریکی و تکاننده تراکتوری قرار می‌گیرند. روش تکاننده انفرادی کم‌ترین میزان نیروی کارگری و پس از آن دستگاه شانه ارتعاشی بادی قرار می‌گیرد. در روش سنتی یک روز در یک هکتار ۵۰ نفر کارگر برداشت می‌کنند.

جدول ۳- برآورد هزینه کارگری مورد نیاز برای هر کار با انواع مختلف ماشین‌های برداشت در باغ شرکت خندان

ماشین برداشت	راندمان برداشت، (درصد)	تعداد کارگر مورد نیاز	هزینه کارگر مورد نیاز (تومان در هکتار)
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۸۰	۷×۲×۳۵۰۰۰	۴۹۰۰۰۰
شانه چرخشی برقی	۷۰	۱۵×۲×۳۰۰۰۰	۹۰۰۰۰۰
شانه ارتعاشی بادی	۷۸	۱۰×۳۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
تکاننده شاخه انفرادی	۸۴	۸×۳۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰
روش سنتی	۱۰۰	۱×۵۰×۳۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰

جدول ۴- برآورد هزینه کارگری مورد نیاز برای هر کار با انواع مختلف ماشین‌های برداشت در باغ شرکت اتکا

ماشین برداشت	راندمان برداشت (درصد)	تعداد کارگر مورد نیاز	هزینه کارگر مورد نیاز (تومان در هکتار)
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۶۰	۸×۴×۳۵۰۰۰	۱۱۲۰۰۰۰
شانه چرخشی برقی	۵۱	۱۷×۴×۳۰۰۰۰	۲۰۴۰۰۰۰
شانه ارتعاشی بادی	۵۰	۱۳×۲×۳۰۰۰۰	۷۸۰۰۰۰
تکاننده شاخه انفرادی	۹۳	۱۰×۳۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
روش سنتی	۱۰۰	۱×۷۰×۳۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰۰

جدول‌های ۵ و ۶ برآورد مقادیر کلیه هزینه‌های مربوط عملیات برداشت توسط ماشین‌های مختلف و درآمد حاصله را به ترتیب در باغ شرکت خندان و باغ شرکت اتکا برای برداشت زیتون روغنی ارقام زرد و روغنی محلی را نشان می‌دهد.

جدول ۵- هزینه‌ها و منافع ماشین‌های مختلف برداشت زیتون در یک هکتار برای باغ شرکت خندان

نوع ماشین (روش برداشت)	سرمایه گذاری اولیه	عمر مفید	هزینه تعمیر و	هزینه کارگری	عملکرد	درآمد سالیانه*
------------------------	--------------------	----------	---------------	--------------	--------	----------------



(میلیون تومان)	(سال)	نگهداری سالیانه (هزار تومان)	سالیانه (میلیون تومان)	(تن)	(میلیون تومان)
۷/۲	-	-	۱/۵	۵/۵	۷/۲
۹	۸	۸۶	۰/۲۴	۶	۹
۹	۱۲	۲۸۴/۸	۰/۴۹۰	۶	۹
۴/۸	۴	۴۸	۰/۹۰	۲/۵	۴/۸
۹	۱۰	۷۶/۸	۰/۳۰	۶	۹

* قیمت میوه زیتون ۱۲۰۰ تومان.

جدول ۶- هزینه‌ها و منافع ماشین‌های مختلف برداشت زیتون در یک هکتار برای باغ شرکت اتکا

نوع ماشین (روش برداشت)	سرمایه گذاری اولیه (میلیون تومان)	عمر مفید (سال)	نگهداری سالیانه (هزار تومان)	هزینه تعمیر و سالیانه کارگری (میلیون تومان)	عملکرد (تن)	درآمد سالیانه* (میلیون تومان)
روش سنتی	-	-	-	۲/۱۰	۶	۷/۲
تکاننده شاخه انفرادی	۰/۸۵ (پارانه‌ای)	۸	۸/۶	۱/۱۲	۷/۵	۹
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۴۸	۱۲	۲۸۴/۸	۲/۰۴	۷/۵	۹
شانه چرخشی الکتریکی	۲/۵	۴	۴۸	۰/۷۸	۴	۴/۸
شانه ارتعاشی بادی (با کمپرسور)	۱۱	۱۰	۷۶/۸	۲/۱	۷/۵	۹

* قیمت میوه زیتون ۱۲۰۰ تومان.

توجیه اقتصادی

برآورد توجیه اقتصادی پروژه برداشت مکانیکی زیتون روغنی در دو باغ زیتون شرکت خندان و اتکا به روش مقایسه ارزش فعلی منافع و ارزش فعلی هزینه‌ها با توجه به رابطه‌های ۱ و ۲ انجام شد که نتایج آن در جدول‌های ۷ و ۸ ارائه شده است.

جدول ۷- ارزش فعلی منافع و هزینه انواع دستگاه (روش) های برداشت باغ زیتون شرکت خندان

نوع دستگاه (روش) برداشت	ارزش فعلی هزینه‌ها*	ارزش فعلی منافع	ضریب تعدیل (P/A)
روش سنتی	۱۵۰۰۰۰۰	۶۶۰۰۰۰۰	-
تکاننده شاخه انفرادی	۱۶۴۸۹۳۶	۷۲۰۰۰۰۰	۳/۳۲۸۹
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۴۹۸۵۲۲۴۹	۷۲۰۰۰۰۰	۳/۷۸۰۱
شانه چرخشی الکتریکی	۲۳۷۵۴۴۰	۳۰۰۰۰۰۰	۲/۳۶۱۶
شانه ارتعاشی بادی	۱۲۰۷۱۱۵۰	۷۲۰۰۰۰۰	۳/۵۷۰۵

* مقادیر برحسب ریال می‌باشند.

جدول ۸- ارزش فعلی منافع و هزینه انواع دستگاه (روش) های برداشت باغ زیتون شرکت اتکا

نوع دستگاه برداشت	ارزش فعلی هزینه‌ها*	ارزش فعلی منافع	ضریب تعدیل (P/A)
روش سنتی	۲۱۰۰۰۰۰	۷۲۰۰۰۰۰	-
تکاننده شاخه انفرادی	۴۶۰۶۹۹۷	۹۰۰۰۰۰۰	۳/۳۲۸۹



تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۵۶۷۸۷۹۷۶/۵	۹۰۰۰۰۰۰	۳/۷۸۰۱
شانه چرخشی الکتریکی	۲۲۰۵۴۰۵	۴۸۰۰۰۰۰	۲/۳۶۱۶
شانه ارتعاشی بادی	۱۸۷۷۲۲۶۵	۹۰۰۰۰۰۰	۳/۵۷۰۵

* مقادیر برحسب ریال می‌باشند.

جدول ۹- نسبت منفعت به هزینه (B/C) برای انواع روش‌های برداشت در هر دو باغ زیتون مورد مطالعه

نسبت منفعت به هزینه B/C		
نوع دستگاه (روش) برداشت	باغ شرکت خندان	باغ شرکت اتکا
روش سنتی	۴/۴	۳/۴۲
تکاننده شاخه انفرادی	۴/۳	۱/۹۵
تکاننده شاخه پشت تراکتوری	۰/۱۴	۰/۱۶
شانه چرخشی الکتریکی	۱/۲۶	۲/۱۷
شانه ارتعاشی بادی	۰/۵۹۶	۰/۴۸

همان طور که مقادیر عددی نسبت منفعت به هزینه جدول ۹ نشان می‌دهد، برای باغ شرکت خندان برای برداشت زیتون روغنی رقم زرد از درختان ۱۸ ساله روش برداشت سنتی و روش استفاده از ماشین تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین منافع به هزینه و اقتصادی‌ترین هستند. پس از آن دستگاه برداشت شانه‌های الکتریکی قرار گرفته است. روش دستگاه تکاننده شاخه پشت تراکتوری با توجه به شرایط اقتصادی موجود اصلاً صرفه اقتصادی ندارد و پس از آن روش شانه‌های ارتعاشی قرار می‌گیرد که در تیپ باغات مشابه پیشنهاد نمی‌شود.

بر اساس جدول ۹ در باغ شرکت اتکا (درختان رقم روغنی محلی و ۴۰ ساله) روش سنتی و روش دستگاه شانه الکتریکی چرخشی و روش تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین توجیه اقتصادی بود. در این تیپ باغ بکارگیری دستگاه پشت تراکتوری و دستگاه شانه‌های ارتعاشی نیوماتیکی در شرایط اقتصادی موجود هیچ توجیهی ندارد.

نتیجه‌گیری کلی

بررسی‌های اقتصادی روش‌های مختلف برداشت مکانیکی زیتون روغنی نشان داد که در باغ شرکت خندان برای برداشت زیتون روغنی رقم زرد از درختان ۱۸ ساله ملاحظه می‌گردد، روش برداشت سنتی و روش استفاده از ماشین تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین منافع به هزینه و اقتصادی‌ترین هستند. در باغ شرکت اتکا با درختان رقم روغنی محلی و ۴۰ ساله روش سنتی و روش دستگاه شانه الکتریکی چرخشی و روش تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین توجیه اقتصادی بود. به طور کلی در هر دو باغ برداشت مکانیکی زیتون روغنی با تکاننده شاخه انفرادی دارای بیشترین نسبت ارزش منافع به هزینه و اقتصادی‌ترین بود.

فهرست منابع



اسکونزاد، محمد مهدی. ۱۳۹۰. اقتصاد مهندسی: ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ سی و پنجم. ۲۵۴ صفحه، تهران.

زینالو، ع. ا. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی زیتون (جلد اول). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۸۷ صفحه.

صادقی، ح. ۱۳۸۱. کاشت، داشت و برداشت زیتون. نشر آموزش کشاورزی، کرج.

لوزرت، ر. و بروس، ژ. ۱۳۷۶. زیتون. مترجم محمود درویشیان، نشر آموزش کشاورزی، کرج.

کرمانی، ع. م. ۱۳۹۴. بررسی برداشت مکانیکی زیتون روغنی توسط چهار نوع ماشین برداشت. مجله تحقیقات مهندسی سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی، شماره ۶۵، ۱-۱۸.

کرمانی، ع. م. و پیله‌فروش، م. ۱۳۹۳. بررسی برداشت مکانیزه زیتون کنسروی در استان قزوین. اولین همایش علمی کاربردی فن‌آوری‌های نوین برداشت و پس از برداشت محصولات کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ۲۲-۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۳، مشهد مقدس.

یوسفی، ز.، نیری، ف.، و محمدصالحی، م. ۱۳۹۲. برداشت دو رقم زیتون کنسروی با استفاده از تکاننده شاخه تراکتوری. هشتمین کنفرانس ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون ایران، ۹-۱۱ بهمن ماه ۱۳۹۲، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد مقدس.

Amr, A.S. and Abu-Al-Rub, A.I. 1993. Evaluation of the bellier test in the detection of olive oil adulteration with vegetable oils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 61(4): 435-437.

Anonymous. 2016. FAOSTAT. Available from:

<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>. Accessed 25 July 2016.

Aparicio, R. and Luna, G. 2002. Characterisation of monovarietal virgin olive oils, *European Journal of Lipid Science and Technology*, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(9-10):614-627.

Bentehar, H. and Rouina, B.B. 2002. Mechanical harvesting of “Chemlali de Sfax” olive trees. 4th International ISHS Symposium on Olive Growing, *Acta Horticulturae*, 586: 365-368, Valenzano, Italy.

Stefanoudaki, E., Kotsifaki, F., and Koutsaftakis, A. 2000. Sensory and chemical profiles of three European olive varieties (*Olea europea* L); an approach for the



characterisation and authentication of the extracted oils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(3) 381–389.

Kececioğlu, G. 1975. Atalet kuvvet tipli sarsıcı ile zeytin hasatı imkanları üzerinde bir araştırma [Research on olive harvesting possibilities with an inertia for tree shaker]. Department of Agricultural Machinery, Agriculture Faculty, Ege University, Izmir, Turkey.

Sessiz, A. and Özcan, M.T. 2006. Olive removal with pneumatic branch shaker and abscission chemical. *J. of Food Eng.*, 76 148–153.

Yousefi, Z. and Gholiyan, A. 2013. A study of olive harvesting methods in Iran from an economic perspective. *Technical J. of Eng. and Applied Sci.*, 3(12): 1005-1015.