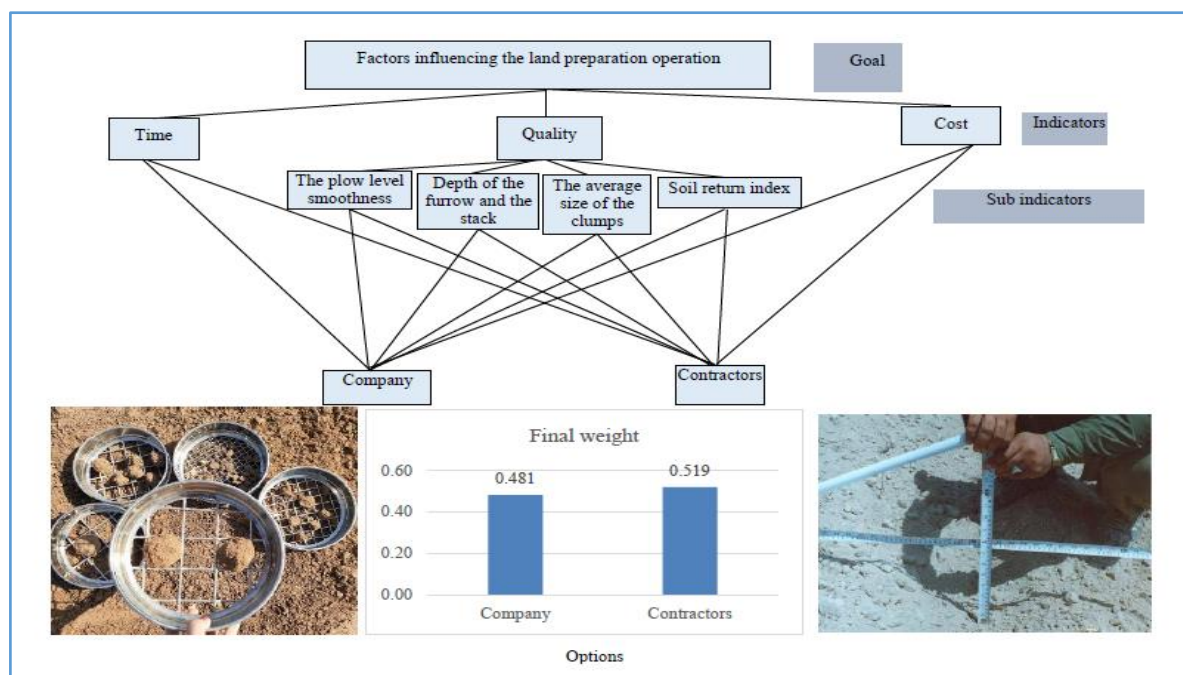


## Investigation the Effect of Outsourcing Strategy on the Land Preparation Operation in the Product Cultivation Sugarcane (Case study: Amirkabir Agro-industry and Debal Khazaei Agro-industry companies)

Fatemeh Azizi<sup>1</sup>, Nasim Monjezi<sup>1\*</sup>, Mohammad Javad Sheikhdavoodi<sup>1</sup>, Mohsen Soleimani<sup>1</sup>

1. Biosystems Engineering Department, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

(Received: Dec. 22, 2020- Revised: Jan. 27, 2021- Accepted: June 19, 2021)



**ABSTRACT:** Sugarcane is one of the most important industrial plants in Khuzestan province. With the rising costs of purchasing, maintaining, agricultural machinery, sugarcane agribusinesses have been adopting outsourcing strategies in various sectors, especially in agricultural operations, over the last few years. Considering the importance of three criteria: cost, timely performance and quality in agricultural operations, these three criteria were evaluated in the work of contractor and company labor force in preparation in Amirkabir and Debal Khazaei agribusinesses. To investigate costs, cost information was obtained from the companies studied. The quality of operations was evaluated by field data collection and measurement of qualitative indices. Also, to check the timing of operations, the agricultural operations calendar was compared with actual days of work. Finally, the indices tested (in outsourced and non-outsourced farms) were compared using t-test for independent samples. The most important criterion for land acquisition operations in the agribusiness companies studied is the quality of operations. The results of the comparisons also showed that there is no significant difference between the cost and time of the contractor and corporate force operations but in terms of quality, which is the most important criterion for agribusinesses, contractor workforce outweighs corporate workforce. Therefore, outsourcing operations are for the benefit of the studied companies.

**Keywords:** Cost, Quality, Timely operation, Sugarcane.

## بررسی راهبرد برون سپاری عملیات تهیه زمین برای کشت نیشکر (مطالعه موردی: شرکت های کشت و صنعت دعبل خزاعی و امیر کبیر)

فاطمه عزیزی<sup>۱</sup>، نسیم منجزی<sup>۱\*</sup>، محمدجواد شیخ داودی<sup>۱</sup>، محسن سلیمانی<sup>۱</sup>  
۱. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،  
ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲ - تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۱۱/۸ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۳/۲۹)

چکیده: نیشکر از گیاهان صنعتی مهم در استان خوزستان است. با افزایش هزینه های خرید، نگهداری و تعمیر ماشین های کشاورزی، شرکت های کشت و صنعت نیشکر طی چند سال اخیر راهبرد برون سپاری را در بخش های مختلف به خصوص در بخش عملیات کشاورزی، در پیش گرفته اند. با توجه به اهمیت سه شاخص، به موقع انجام شدن عملیات کشاورزی، کیفیت و هزینه، این شاخص ها در انجام کار توسط پیمانکار و شرکت در عملیات تهیه زمین شرکت های کشت و صنعت نیشکر امیر کبیر و دعبل خزاعی مورد بررسی قرار گرفتند. اولویت بندی شاخص های مدنظر با توجه به نظر کارشناسان کشت و صنعت، نشان داد که مهم ترین شاخص برای انجام عملیات تهیه زمین، کیفیت انجام عملیات است. جهت بررسی کیفیت عملیات تهیه زمین، شاخص برگردان خاک، قطر متوسط کلوخه و خردشدگی، همواری سطح شخم، عرض و عمق جوی و پشته اندازه گیری شد. جهت بررسی زمان انجام عملیات، تقویم زراعی با روزهای واقعی انجام عملیات مقایسه گردید. بررسی هزینه ها نیز، با جمع آوری اطلاعات هزینه ای از شرکت های مورد مطالعه انجام شد. در نهایت، شاخص های مورد آزمون (در مزارع برون سپاری شده و مزارع برون سپاری نشده) به روش آزمون t برای نمونه های مستقل مقایسه شد. با توجه به نتایج بین هزینه و زمان انجام عملیات پیمانکار و شرکت تفاوت معناداری وجود ندارد اما در شاخص کیفیت عملیات که مهم ترین شاخص برای شرکت های تولید نیشکر است، کار پیمانکار بر کار شرکت برتری دارد. بنابراین انجام عملیات به صورت برون سپاری به سود شرکت های کشت و صنعت مورد مطالعه، است.

واژه های کلیدی: زمان انجام عملیات، کیفیت، نیشکر، هزینه

## مقدمه

نیشکر یکی از مهم‌ترین گیاهان صنعتی در ایران و جهان است و سطحی بیش از ۱۳۵۰۰۰ هکتار از اراضی استان خوزستان را به خود اختصاص داده است (Sharifi et al., 2021). از آن جایی که تولید بیشتر، نیازمند تکیه بر نهاده‌ای همچون ماشین در امر تولید محصول است، زراعت نیشکر نیز از این قاعده مستثنی نبوده و برای افزایش سطح زیرکشت نیشکر، انجام عملیات مزرعه‌ای تهیه و آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت، استفاده از ماشین‌های کشاورزی امری ضروری است. بنابراین مدیریت ماشین‌های کشاورزی که زیر مجموعه‌ای از مدیریت واحدهای کشاورزی است و به بهینه‌سازی بخش ماشینی تولیدات مربوط می‌گردد، از جایگاه ویژه و اهمیت بالایی برخوردار است (Almasi et al., 2014). امروزه، کاهش هزینه‌ها و بالا بردن کیفیت عملیات ماشینی برای شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر با استفاده از برون‌سپاری عملیات، دارای اهمیت ویژه‌ای است. برون‌سپاری راهی برای تقسیم مخاطرات و ریسک‌های سرمایه‌گذاری است. برون‌سپاری در واقع شرکت را قادر می‌سازد که با تشکیل یک سبد برای حوزه‌های مختلف فعالیت‌های تولیدی خود و انتخاب پیمانکاران مختلف و واگذاری و برون‌سپاری فعالیت‌ها، ضمن کاهش هزینه و استفاده از سرمایه و نیروهای شرکت‌های دیگر، ریسک‌هایی از قبیل ریسک ناتوانی فناوری، دانش فنی و مهارت را نیز کاهش دهد (Mohaghegh et al., 2011). برون‌سپاری را می‌توان طراحی فعالیت‌ها به وسیله‌ی ارکان ثالث، قرارداد بستن کارا و سیستماتیک با سازمان‌های بیرونی برای خرید فعالیت در یک زنجیره‌ی تأمین تعریف نمود (Ahmadi, 2016). موضوعی مهمی که مدیران با آن روبه‌رو هستند، استفاده از برون‌سپاری نیست؛ بلکه شناسایی خدمت و فعالیت‌هایی است که باید برون‌سپاری شوند (Nayebzadeh et al., 2013). Ahmadizadeh (2020) *et al.* به بررسی تجربه‌های برون‌سپاری در بخش

بهداشت و درمان ایران پرداختند. مطالعات مورد بررسی نشان دادند که در اکثر موارد، برون‌سپاری در سطح خدمات بهداشتی و درمانی تا حد زیادی باعث بهبود کیفیت، رضایت بیماران و کارایی شده است. این امر حاکی از آن است که طرح کاهش تصدی‌گری در مواردی به اهداف از پیش تعیین شده خود دست یافته است و در زمینه‌هایی نیز موفق عمل نکرده است که خود نیازمند شفاف‌سازی و بازنگری درست برای عملکرد هر چه بهتر برون‌سپاری دارد. Bagherzadeh Azar & Zahedi Barough (2020) به بررسی و تحلیل تأثیر مدیریت برون‌سپاری بر بهبود عملکرد در صنایع کاشی و سرامیک پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از تأثیر مستقیم و مثبت برون‌سپاری بر بهبود عملکرد هزینه و عملکرد تحویل است. همچنین، در سطوح بالای فرآیندهای مدیریت برون‌سپاری، رابطه‌ی بین برون‌سپاری با عملکرد هزینه، قوی‌تر است. در پژوهشی Hung Lau & Zhang (2006)، به بررسی برون‌سپاری در کشور چین و اثرات آن بر معیارهای بهره‌وری پرداختند و کاستی‌ها و نواقص برون‌سپاری در چین را بیان کردند. نتایج نشان داد که عوامل محیطی از قبیل توسعه‌ی فن‌آوری اطلاعات و توانایی عرضه‌کنندگان، می‌تواند بر تصمیمات برون‌سپاری سازمان‌ها در چین تأثیرگذار باشد. Asadi et al. (2020) به ارائه‌ی مدل انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان خدمات برون‌سپاری بر پایه‌ی رویکرد تحلیل سلسله مراتبی در بیمارستان‌ها پرداختند. بر اساس نتایج حاصل شده، زیرمعیارهای کیفیت خدمات، سیستم‌های مدیریتی، مشتری‌مداری و امنیت اطلاعات تأثیر بیشتری بر انتخاب تأمین‌کنندگان داشتند و زیر معیارهای موقعیت جغرافیایی، انعطاف‌پذیری و توانایی حل مسأله کمترین اولویت را به خود اختصاص دادند. Dean Elmuti (2004) نیز در تحقیقی که انجام داد به تشریح تأثیرات استفاده از راهبرد برون‌سپاری بر عملکرد سازمان‌ها پرداخت. نتایج

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در استان خوزستان دارای هفت واحد کشت و صنعت، هرکدام به وسعت ۱۲ هزار هکتار (۱۰ هزار هکتار سطح زیرکشت و ۲ هزار هکتار آیش) است. شرکت‌های این گروه شامل: امام خمینی (ره)، امیرکبیر، دعبل خزاعی، میرزا کوچک‌خان، سلمان فارسی، حکیم فارابی و دهخدا می‌باشند. با افزایش هزینه‌های خرید، نگهداری و تعمیر ماشین‌های کشاورزی، شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر طی چند سال اخیر راهبرد برون‌سپاری در بخش‌های مختلف به‌خصوص در بخش عملیات کشاورزی را در پیش گرفته‌اند. بنابراین با توجه به مشکلات و کاستی‌های موجود؛ در مورد سپردن عملیات تولید و خدمات شرکت به پیمانکاران، بررسی آن از اهمیت بالایی برخوردار است. از عمده مشکلات سپردن فعالیت‌های شرکت به پیمانکاران می‌توان به کاهش شغل‌ها و فعالیت‌های شرکت و در نتیجه افزایش بیکاری، عدم کنترل وظایف کلیدی، تردید در سنجش عملکرد، ناتوانی تشخیص صرفه‌جویی در هزینه، کاهش کنترل و نظارت بر فعالیت‌های برون‌سپاری شده که می‌تواند منجر به کاهش کیفیت عملیات انجام شده باشد، وابستگی به پیمانکار، ریسک از دست دادن سرمایه‌های فکری شرکت و... اشاره کرد (Ahmadi, 2016; Mohaghegh et al., 2011).

برون‌سپاری عملیات کشاورزی در کشور ما سابقه‌ی چندانی ندارد. بر اساس مرور پیشینه صورت گرفته، تحقیقات علمی داخلی در زمینه‌ی برون‌سپاری عملیات کشاورزی ملاحظه نشد. از این‌رو پژوهشگران بر آن شدند تا در این مطالعه به بررسی برون‌سپاری در زمینه‌ی کشاورزی بپردازند. در این راستا هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر راهبرد برون‌سپاری در عملیات تهیه‌ی زمین برای تولید نیشکر است. با توجه به این‌که در زمینه‌ی کشاورزی بیشترین عواملی که

نشان داد که برون‌سپاری این اختیار را به شرکت‌ها می‌دهد تا تخصص‌های خود را افزایش دهند، کیفیت سرویس‌های خدماتی خود را ارتقاء بخشند، فرآیندهای خود را ساده‌سازی کنند، تعداد کارمندان را کاهش دهند، هزینه‌های کلی را کمتر، هزینه‌های اضافی اداری را کاهش دهند و در وقت صرفه‌جویی کنند.

از گذشته تاکنون نوعی از برون‌سپاری در حوزه‌ی کشاورزی رایج بوده است؛ به‌گونه‌ای که مالکین زمین‌های کشاورزی امور زراعی را به کارگران مهاجر واگذار می‌کردند. امروزه با مکانیزه شدن کشاورزی همچنان برون‌سپاری در این بخش وجود دارد. Azadi et al. (2012)، مطالعاتی در رابطه با برون‌سپاری عملیات کشاورزی در چین انجام دادند. آن‌ها بیان کردند که برون‌سپاری یک فرصت است و باید ارتقاء یابد. آن‌ها در این مطالعه سعی کردند امتیازات و ضررهای احتمالی هر دو طرف (کارفرما و پیمانکار) را نشان دهند. Machila et al. (2015)، به بررسی برون‌سپاری خدمات کشاورزی در منطقه‌ی موتوسا<sup>۱</sup> در کشور زیمبابوه<sup>۲</sup> در جنوب آفریقا پرداختند. نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای دو مرحله‌ای بود. برای تجزیه و تحلیل از آزمون‌های t تک متغیره استفاده شد. نتایج نشان داد برون‌سپاری به‌طور قابل توجهی باعث افزایش درآمد محصولات زراعی، بهبود کیفیت محصول و ایجاد شغل شده است. همچنین طی تحقیقاتی که Zhang et al. (2017)، در چین انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تولیدات کشاورزی در چین در حال افزایش است اما با وجود زمین‌های کوچک و تقسیم‌بندی زمین، هزینه‌های انجام عملیات بالا رفته است. آن‌ها برای حل این مشکل، برون‌سپاری برخی عملیات مانند برداشت را به ارائه‌دهندگان خدمات تخصصی مکانیزاسیون برای پاسخ به افزایش هزینه، پیشنهاد دادند. بدین ترتیب مالکین زمین‌های کوچک می‌توانند به تولید محصولات کشاورزی ادامه دهند.

می‌شود. جهت جلوگیری از کاهش میزان عملکرد نی در سال‌های بهره‌برداری، لازم است پس از برداشت و پایان یک سال زراعی، عملیاتی جهت بهبود وضعیت فیزیکی خاک مزرعه انجام شود. به این عملیات، بازروی گویند. در این پژوهش، عملیات تهیه‌ی زمین در فرآیند تولید نیشکر عبارت است از: شخم با گاواهن برگردان‌دار ۳ خیش با تراکتور MF۳۹۹ و دیسک کلوخ‌شکن با تراکتور MF۳۹۹، عملیات تسطیح توسط ماله با عرض کار ۳ و ۵/۵ متر و تراکتور جان‌دیر ۴۹۵۵، ایجاد جوی و پشته در مزرعه به وسیله‌ی جوی و پشته‌ساز ۲ ردیفه با تراکتور MF۳۹۹ و کودریزی با کودریز ۳ ردیفه با تراکتور MF۲۸۵.

#### ساختار سلسله مراتبی

در سطح اول، هدف، انتخاب بهترین روش انجام عملیات تهیه‌ی زمین مشخص شده است (شکل ۱). برای دو گزینه شرکت و پیمانکار، شاخص‌های زمان، کیفیت، هزینه با استفاده از پرسشنامه سنجیده شد. منظور از شاخص زمان مقایسه‌ی تقویم زراعی شرکت و روزهای واقعی انجام عملیات و محاسبه‌ی زمان انجام عملیات تهیه‌ی زمین برای شرکت و پیمانکار است. جهت بررسی کیفیت عملیات تهیه‌ی زمین، شاخص برگردان خاک<sup>۲</sup>، قطر متوسط کلوخه<sup>۳</sup> و خردشدگی، همواری سطح شخم<sup>۴</sup>، عرض و عمق جوی و پشته<sup>۵</sup> اندازه‌گیری شد. ساختار کلی این فرآیند از سه جزء هدف، شاخص‌ها و گزینه‌ها تشکیل شده است و قضاوت‌ها با مقادیر کمی یک تا نه (به صورت کسری از این اعداد نیز می‌تواند باشد) از طریق مقایسات زوجی انجام گرفت، بدین صورت که ابتدا اهمیت شاخص‌ها نسبت به هدف و سپس ارجحیت گزینه‌ها نسبت به هریک از شاخص‌ها در ماتریس‌های مقایسات زوجی، ارائه شد و در نهایت وزن شاخص‌ها و گزینه‌ها مشخص گردید (Monjezi et al., 2017).

اهمیت دارند؛ به موقع انجام شدن عملیات، کیفیت عملیات و هزینه عملیات، می‌باشند، بنابراین تأثیر برون-سپاری بر زمان، کیفیت عملیات انجام شده و کاهش هزینه‌های عملیات تهیه‌ی زمین در فرآیند تولید نیشکر بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

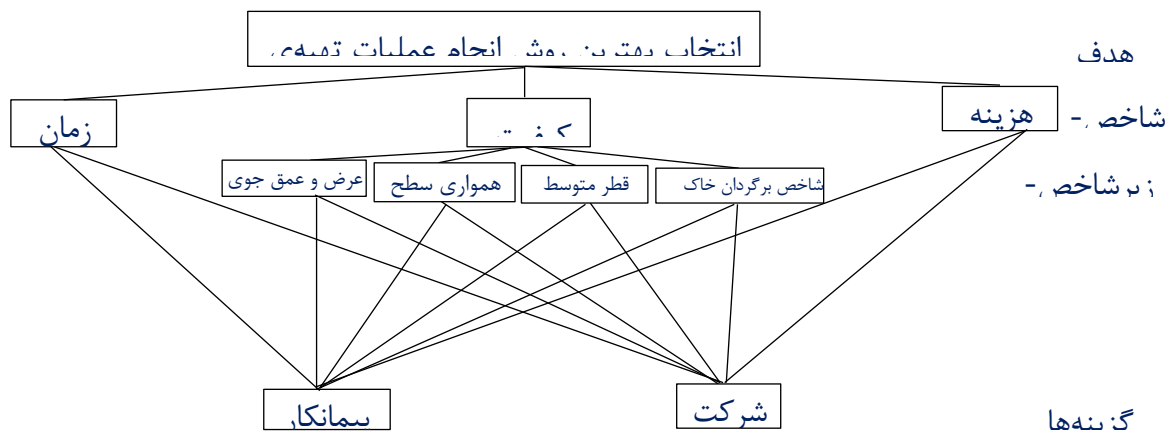
### موقعیت منطقه مورد مطالعه

این پژوهش در بهار و تابستان سال ۱۳۹۸ در شرکت-های کشت و صنعت نیشکر دعبل خزاعی و امیرکبیر انجام شد. به طور کلی عملیات کشاورزی در این کشت و صنعت‌ها به این ترتیب است: آب‌شویی، ماخار، تهیه‌ی زمین، کاشت، داشت، برداشت و بازروی<sup>۱</sup> مزرعه. جهت کشت نیشکر ابتدا بایستی شوری خاک مزرعه بررسی شود؛ در صورتی که EC عصاره اشباع خاک بیش از سه میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد، انجام عملیات آب‌شویی امری ضروری است. جهت انجام عملیات آب‌شویی بر اساس شیب زمین، هر قطعه زمین به چند حوضچه تقسیم و آب‌گیری می‌شود. سپس املاح اضافی موجود در خاک توسط آب شسته شده و از طریق زهکش‌های مزرعه به بیرون منتقل می‌شوند. قبل از شروع انجام عملیات خاک‌ورزی، زمین زراعی تسطیح شده را آبیاری می‌کنند، این عمل را ماخار می‌گویند. سپس عملیات تهیه‌ی زمین، مشخص کردن مسیرهای کاشت قلمه نیشکر، ایجاد جوی و پشته در مزرعه، کودریزی انجام می‌شوند. در ادامه نیشکر توسط کارگر و به صورت دستی کشت می‌گردد. با سپری شدن دوره‌ی رشد و رسیدگی گیاه، محصول به صورت مکانیزه، برداشت می‌شود. نیشکر گیاهی است چندساله و بهره‌برداری از آن به یک سال ختم نمی‌شود. عملکرد نیشکر در سال اول (مرحله کشت) معمولاً در حداکثر مقدار است و در سال‌های بهره‌برداری بعدی، به تدریج از عملکرد آن کاسته

زمان انجام عملیات انجام به موقع عملیات کشاورزی بر عملکرد محصول تأثیرگذار است. به خصوص برای محصول نیشکر که هرگونه تأخیر در زمان انجام عملیات زراعی باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود (Monjezi et al., 2017). در این پژوهش، صرفاً عملیات تهیهی زمین مد نظر است که توسط دو گروه شرکت و پیمانکار به صورت همزمان انجام می‌شود، باقی عملیات یا توسط شرکت یا توسط پیمانکار اجرا می‌شود که قابل مقایسه با یکدیگر نیست؛ بنابراین به موقع انجام شدن عملیات تهیهی زمین مد نظر است که از مقایسهی تقویم زراعی شرکت با روزهایی که به طور واقعی عملیات تهیهی زمین انجام شده است، به دست می‌آید (جدول ۲).

جهت اولویت‌بندی شاخص‌های زمان، کیفیت و هزینه از پرسشنامه در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه استفاده شد. متغیرهای جمعیت شناختی کارشناسان پاسخ‌دهنده در جدول (۱) آمده است.

جمع‌آوری اطلاعات اطلاعات تعداد نیروی انسانی شرکت و پیمانکاران و هزینه‌های صرف شده برای عملیات تهیه‌زمین (هزینه نگهداری و تعمیر ماشین، سوخت، کارگر و...) در هر دو حالت برون‌سپاری و انجام عملیات توسط شرکت از طریق اطلاعات ثبت شده در دفاتر تجهیزات مکانیکی، اطلاعات موجود در واحد مطالعات کاربردی و مرور گزارشات سالیانه‌ی شرکت‌های کشت و صنعت امیرکبیر و دعبل خزاعی، جمع‌آوری شد.



شکل ۱- ساختار سلسله مراتبی (درختی) جهت انتخاب بهترین روش انجام عملیات تهیهی زمین

جدول ۱- متغیرهای جمعیت شناختی کارشناسان پاسخ‌دهنده

جنسیت	نوع	تعداد	درصد فراوانی
سن	مرد	۴۲	۱۰۰
	محدوده		
	۳۰-۴۰	۱۴	۳۳
	۴۰-۵۰	۲۴	۵۷
	۵۰-۶۰	۴	۱۰
تحصیلات	مدرک		
	دیپلم	۴	۹
	کاردانی	۴	۹
	کارشناسی	۲۲	۵۰
	کارشناسی ارشد	۱۴	۳۲
سابقه	سال		
	۱-۵	۴	۱۰
	۵-۱۰	۸	۱۹
	۱۰-۱۵	۶	۱۴
	۱۵-۲۰	۱۹	۴۵
	۲۰-۲۵	۵	۱۲

جدول ۲- تقویم زراعی نیشکر برای عملیات تهیهی زمین

شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	نوع عملیات	
						شخم برگردان	تهیهی زمین
						دیسک قبل از تسطیح	
						ماله قبل از تسطیح	
						دیسک کلوخ شکن	
						ماله‌ی تهیهی زمین	
						ایجاد جوی و پشته	
						کودریزی	

### عملیات میدانی

در طول زمان با آبیاری و حرکت ماشین‌های کشاورزی در مزرعه، بافت خاک سخت می‌شود. برای نفوذ راحت ریشه در اعماق خاک با بررسی شاخص برگردان خاک و اندازه‌گیری قطر کلوخه‌ها، اطمینان از شکستن سله‌ها حاصل می‌گردد. همچنین پس از اجرای عملیات تسطیح به منظور بررسی همواری زمین، شاخص همواری سطح شخم اندازه‌گیری می‌گردد. از طرفی، قلمه‌های نیشکر در کف جوی کاشته می‌شوند و جهت آبیاری و رفت و آمد ماشین‌های کشاورزی در مزرعه، عمق و عرض جوی و پشته دارای اهمیت است (Barat Shoushtari et al., 2008). به همین دلیل در این پژوهش، جهت تکمیل و اطمینان از صحت اطلاعات به‌دست آمده در عملیات تهیهی زمین، برخی اندازه‌گیری‌ها مانند اندازه‌گیری شاخص برگردان خاک بعد از انجام عملیات برگردان، اندازه‌گیری قطر متوسط کلوخه‌ها بعد از انجام عملیات دیسک کلوخ شکن، اندازه‌گیری همواری زمین بعد از عملیات ماله‌ی تسطیح و اندازه‌گیری عمق و عرض جوی و پشته‌ها بعد از ایجاد جوی و پشته، به‌طور مستقیم در مزرعه انجام شد.

### شاخص برگردان خاک

مقدار وزن کلش باقی‌مانده از محصول آخر بر روی سطح خاک بعد از عملیات شخم برگردان بر حسب کیلوگرم بر مترمربع ( $W_E$ )، نسبت به مقدار وزن کلش قبل از عملیات خاک‌ورزی بر حسب کیلوگرم بر مترمربع ( $W_P$ )، به‌عنوان شاخص برگردان خاک ( $F$ ) در نظر گرفته

شد (Smith et al., 1994) که با استفاده از رابطه (۱) محاسبه گردید. در این مطالعه، شاخص برگردان خاک برای عملیات تهیهی زمین، با ۱۰ تکرار، اندازه‌گیری شد. (رابطه ۱)

$$F = (W_P - W_E) / W_P \times 100$$

قطر متوسط کلوخه و خردشدگی

بعد از عملیات دیسک‌زنی، برای محاسبه‌ی قطر متوسط کلوخه‌ها از سری غربال‌های پنج‌تایی استفاده گردید. این غربال‌ها که دارای اندازه‌ی قطر سوراخ‌های متفاوت هستند، روی هم قرار می‌گیرند. اندازه‌ی قطر سوراخ‌ها از ۵۰ میلی‌متر تا ۱۰ میلی‌متر است. این آزمون با ۱۰ تکرار انجام شد. در این آزمایش از ابزارهایی چون الک آزمایشگاهی، کیسه نایلونی، ترازو و متر استفاده گردید. مجموع قطر کلوخه‌ها روی الک اولی بر حسب میلی‌متر ( $S$ )، نسبت به تعداد کلوخه‌ها ( $n$ )، به‌عنوان قطر متوسط کلوخه‌های به‌جامانده روی درشت‌ترین الک بر حسب میلی‌متر ( $N$ ) در نظر گرفته شد که با استفاده از رابطه (۲) (Adam & Erbach, 1992) محاسبه گردید.

$$N = \frac{S}{n} \quad (\text{رابطه ۲})$$

پس از محاسبه‌ی قطر متوسط کلوخه‌های به‌جا مانده روی درشت‌ترین الک بر حسب میلی‌متر ( $N$ )، اندازه-گیری وزن کل خاک ریخته شده روی الک‌ها ( $W$ )، مقدار خاک ریخته شده از کوچکترین الک ( $F$ )، وزن خاک روی الک ۱۰ میلی‌متری ( $A$ )، وزن خاک روی الک ۲۰ میلی-متری ( $B$ )، وزن خاک روی الک ۳۰ میلی‌متری ( $C$ )، وزن خاک روی الک ۴۰ میلی‌متری ( $D$ )، وزن خاک روی الک ۵۰ میلی‌متری ( $E$ ) بر حسب کیلوگرم، قطر متوسط

### نتایج و بحث

محاسبه‌ی شاخص زمان انجام عملیات تهیه‌ی زمین با استفاده از تقویم زراعی عملیات، انجام شد. با توجه به تقویم زراعی و مقایسه آن با روزهای واقعی انجام عملیات، شرکت و پیمانکار توانسته بودند در موعد مقرر، عملیات تهیه‌ی زمین را انجام دهند و تفاوتی بین کار آن‌ها از لحاظ تعداد روزهای کاری دیده نشد. بنابراین در ادامه، به بررسی ساعت کارکرد شرکت و پیمانکار در عملیات تهیه‌ی زمین، پرداخته شد. زمان انجام عملیات در هشت تکرار محاسبه شد. میانگین زمان انجام عملیات در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر بر حسب دقیقه در جدول (۳) نشان داده شده است. طبق مقایسه آزمون  $t$  برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار برای زمان انجام عملیات در کشت و صنعت دعبل خزاعی،  $0/847$  به دست آمد که در سطح  $5\%$  تفاوت معنی‌دار نیست. همچنین در مقایسه آزمون  $t$  برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار برای زمان انجام عملیات در کشت و صنعت امیرکبیر،  $0/605$  به دست آمد که در سطح  $5\%$  تفاوت معنی‌دار نیست (جدول ۴).

همان‌طور که مشاهده شد، تفاوتی بین روزهای انجام عملیات و زمان انجام عملیات در پیمانکاران و شرکت‌های مورد مطالعه دیده نشد. برخی عوامل مانند: خرابی ماشین، اتمام سوخت، فاصله‌ی زیاد کارگاه تجهیزات ادوات تا مزرعه و شرایط آب و هوایی باعث افزایش زمان انجام عملیات می‌شود. محققانی نظیر Kazemi & Farrokh Nia, Dean Elmuti (2004)؛ (2011)؛ Machila *et al.* (2015) تحقیقاتی بر مبنای تأثیر برون‌سپاری بر زمان انجام پروژه انجام دادند که نتایج آن‌ها حاکی از صرفه‌جویی در وقت بود. طبق شکل (۲) مقدار شاخص برگردان خاک برای عملیات شخم توسط شرکت دعبل خزاعی، با در نظر گرفتن مقدار علف‌های هرز، به‌طور متوسط  $73/3$  و برای عملیات شخم توسط پیمانکار دعبل خزاعی، به‌طور

کلوخه (MWD) بر حسب میلی‌متر به روش قطر متوسط وزنی با استفاده از رابطه (۳) (Adam & Erbach, 1992) محاسبه شد.

$$\text{رابطه (۳)} \quad \text{MWD} = \frac{1}{W} (5A + 15B + 25C + 35D + 45E + NF)$$

#### همواری سطح شخم

جهت اندازه‌گیری همواری سطح شخم از آزمون یکنواختی سطح (پستی و بلندی) استفاده شد. در این آزمون از یک قاب  $1 \times 1$  متر استفاده گردید، که  $9$  میله به طول  $20$  سانتی‌متر دارد و به‌صورت عمودی بر چهار گوشه و وسط اضلاع و وسط خود قاب سوار شده‌اند. هرکدام از این میله‌ها درون راهنمای خودشان آزاد و معلق می‌باشند (Sedaghat Hosseini & Saebiefard, 2006). این آزمون بعد از عملیات خاک‌ورزی و تسطیح زمین با ماله و قبل از احداث جوی و پشته‌ها با  $10$  تکرار انجام شد. مکانی از مزرعه به‌طور تصادفی برای انجام آزمون مشخص و قاب روی آن قسمت انداخته شد. طول هر یک از میله‌های خارج‌شده از قاب اندازه‌گیری و از طول اصلی میله‌ها کم گردید. اعداد به‌دست‌آمده نشان‌دهنده‌ی پستی و بلندی سطح خاک است. برای توصیف آماری اعداد به‌دست آمده از میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات نمونه استفاده شد (Smith *et al.*, 1994).

#### عرض و عمق جوی و پشته

پس از احداث جوی و پشته‌ها، به‌وسیله‌ی متر، عرض و عمق جوی و پشته‌ها به‌طور تصادفی و با پنج تکرار اندازه‌گیری شد.

جهت تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار Expert Choice 11 استفاده گردید. برای مقایسه دو به دوی شرکت و پیمانکار در شاخص‌های زمان انجام عملیات و شاخص‌های کیفی، شامل: شاخص برگردان خاک، قطر متوسط کلوخه‌ها، همواری سطح شخم، عرض و عمق جوی و پشته، از آزمون  $t$  مستقل در محیط نرم‌افزار SPSS 21 استفاده شد.



۰/۰۲۴ به دست آمد که کوچکتر از ۰/۰۵ است، یعنی تفاوت در سطح ۵ درصد معنی دار است. این بدین معناست در کیفیت عملیات شخم برگردان توسط شرکت و پیمانکار در کشت و صنعت دعبل خزاعی تفاوت معنی دار وجود دارد (جدول ۶).

متوسط ۸۰/۱ به دست آمد. در جدول (۵)، شاخص برگردان خاک برای کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر و تعداد تکرار نمونه مشخص شده است. طبق تجزیه و تحلیل داده‌های کشت و صنعت دعبل خزاعی، با آزمون t برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی دار

جدول ۳- زمان انجام عملیات در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

عملیات تهیه زمین جهت کشت نیشکر (بر حسب ۱ هکتار)			
میانگین زمان (دقیقه)		میانگین زمان (دقیقه)	
دعبل خزاعی		امیرکبیر	
شرکت	پیمانکار	شرکت	پیمانکار
۹۵	۹۲	۸۵	۸۲
۸۲	۹۰	۹۶	۹۰
۶۵	۶۵	۶۰	۶۵
۶۸	۶۲	۷۰	۶۵
۷۳	۷۰	۷۵	۶۸
۶۵	۶۰	۷۰	۶۴
۴۴۸	۴۳۹	۴۵۶	۴۳۴

جدول ۴- نتایج مقایسه آزمون t زمان انجام عملیات کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

کشت و صنعت	t	Df	Sig
دعبل خزاعی	۰/۱۹۸	۱۰	۰/۸۴۱ ns
امیرکبیر	-۰/۵۳۵	۱۰	۰/۶۰۵ ns

ns: غیر معنی دار

جدول ۵- شاخص برگردان خاک برای کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

شاخص برگردان خاک (درصد)				
دعبل خزاعی		امیرکبیر		
شرکت	پیمانکار	شرکت	پیمانکار	آزمایش
۷۷/۸	۷۸/۶	۸۰/۰	۸۱/۳	۱
۶۹/۲	۸۴/۶	۷۵/۰	۸۰/۰	۲
۷۱/۴	۸۸/۹	۷۱/۴	۷۰/۶	۳
۷۵/۰	۷۰/۰	۶۶/۷	۷۶/۹	۴
۷۱/۴	۷۳/۳	۸۴/۶	۸۹/۵	۵
۸۳/۳	۷۶/۹	۶۴/۷	۹۳/۸	۶
۷۰/۰	۸۶/۷	۸۰/۰	۷۳/۳	۷
۸۱/۸	۷۵/۰	۷۷/۸	۸۷/۵	۸
۶۶/۷	۸۱/۳	۸۰/۰	۹۲/۳	۹
۶۶/۷	۸۵/۷	۶۹/۲	۷۷/۸	۱۰
۷۳/۳	۸۰/۱	۷۴/۹	۸۲/۳	میانگین

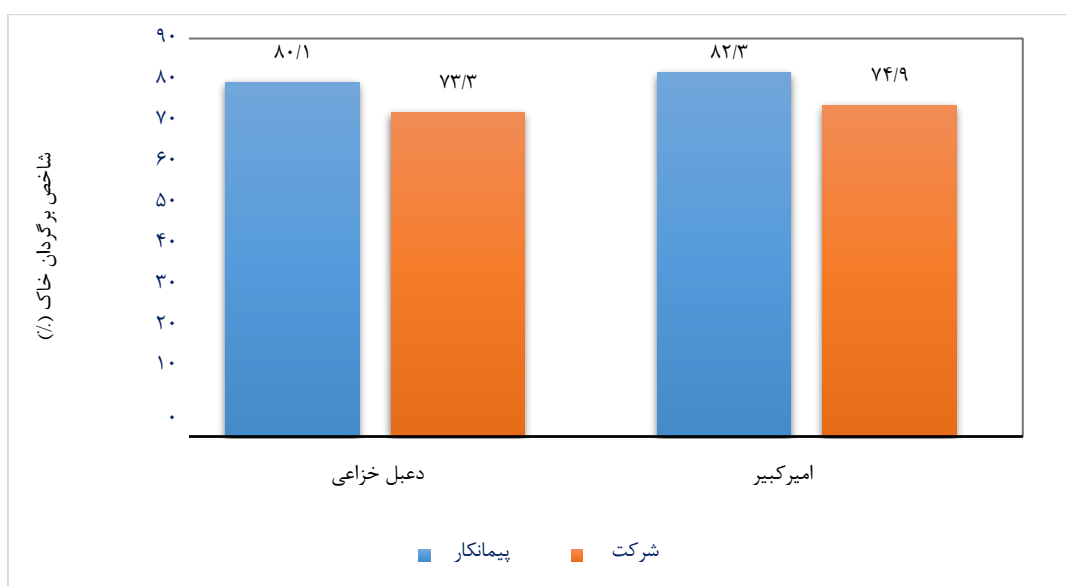
جدول ۶- نتایج مقایسه آزمون t شاخص برگردان خاک کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

کشت و صنعت	t	df	Sig
دعبل خزاعی	-۲/۴۶۲	۱۸	۰/۰۲۴ *
امیرکبیر	-۲/۲۲۷	۱۸	۰/۰۳۹ *

\*: معنی دار در سطح احتمال پنج درصد

طبق شکل (۲) مقدار شاخص برگردان خاک برای عملیات شخم توسط شرکت امیرکبیر با در نظر گرفتن مقدار علف‌های هرز، به طور متوسط ۷۴/۹ و برای عملیات شخم توسط پیمانکار امیرکبیر، به طور متوسط ۸۲/۳ به دست آمد.

در آزمون t با نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی دار برای آزمایش شاخص برگردان خاک در کشت و صنعت امیرکبیر، ۰/۰۳۹ به دست آمد که کوچکتر از ۰/۰۵ است؛ یعنی تفاوت در سطح ۵ درصد معنی دار است (جدول ۶). طبق نظر (Barat Shoushtari et al., 2008)، (Zand Vakili et al., 2015) و کارشناسان ناظر در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه، در صورتی که عدد شاخص برگردان خاک به بالای ۷۰ درصد برسد، مقدار آن مناسب است. نتایج نشان‌دهنده برگردان قابل قبولی از بقایای باقیمانده در سطح زمین بوده است.



شکل ۲- نتایج آزمایش شاخص برگردان خاک در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

آمد. در کشت و صنعت امیرکبیر بر اساس نتایج حاصل از آزمون  $t$  با نمونه‌های مستقل، مقدار سطح تفاوت معنی‌دار برای قطر متوسط کلوخه‌ها  $۰/۰۰۲$  است که کمتر از  $۰/۰۵$  و  $۰/۰۱$  است. این بدین معناست که تفاوت کار پیمانکار و شرکت در کشت و صنعت امیرکبیر در سطح  $۵$  درصد و  $۱$  درصد معنی‌دار است (جدول ۸).

طبق نظر کارشناسان ناظر در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه و پژوهش Zand Vakili *et al.* (2015)، حد استاندارد اندازه‌ی کلوخه‌ها در عملیات تهیه‌ی زمین برای کشت نیشکر نباید از  $۳۰$  میلی‌متر بیشتر و از  $۱۰$  میلی‌متر کمتر باشد.

طبق شکل (۳)، اندازه‌ی قطر متوسط کلوخه‌ها در شرکت‌های مورد مطالعه در محدوده‌ی قابل قبولی است. همچنین بر اساس این نتایج، کیفیت کار پیمانکاران نسبت به شرکت‌ها در هر دو کشت و صنعت بهتر است. میانگین ضریب تغییرات همواری سطح شخم برای شرکت دعبل خزاعی،  $۱۹/۲$  و برای پیمانکار دعبل خزاعی،  $۱۸/۵$  به دست آمد (شکل ۴). جدول (۹)، نشان‌دهنده‌ی ضریب تغییرات همواری سطح شخم در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر و تعداد تکرار نمونه‌ها است.

همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، با این‌که شاخص برگردان خاک در زمین‌های شخم‌خورده توسط شرکت و پیمانکار در هر دو کشت و صنعت مورد مطالعه، قابل قبول هستند ولی زمین شخم‌خورده توسط پیمانکار در هر دو کشت و صنعت از کیفیت بالاتری برخوردار است.

طبق رابطه (۳)، قطر متوسط کلوخه‌ها در زمین شخم‌خورده به دست آمد. جدول (۷)، نشان‌دهنده‌ی قطر متوسط کلوخه‌ها در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر و تعداد تکرار نمونه‌ها است. طبق شکل (۳)، مقدار میانگین قطر کلوخه‌ها برای شرکت دعبل خزاعی به طور متوسط  $۱۸/۱$  میلی‌متر و برای پیمانکار دعبل خزاعی به طور متوسط  $۱۶/۸$  میلی‌متر به دست آمد.

در نتایج حاصل از آزمون  $t$  با نمونه‌های مستقل، مقدار سطح تفاوت معنی‌دار برای قطر متوسط کلوخه‌ها  $۰/۰۲۸$  است که کمتر از  $۰/۰۵$  است. این بدین معناست که تفاوت کار پیمانکار و شرکت در کشت و صنعت دعبل خزاعی در سطح  $۵$  درصد معنی‌دار است (جدول ۸). طبق شکل (۳)، مقدار میانگین قطر کلوخه‌ها برای شرکت امیرکبیر به طور متوسط  $۲۱/۲$  میلی‌متر و برای پیمانکار امیرکبیر به طور متوسط  $۱۸/۷$  میلی‌متر به دست

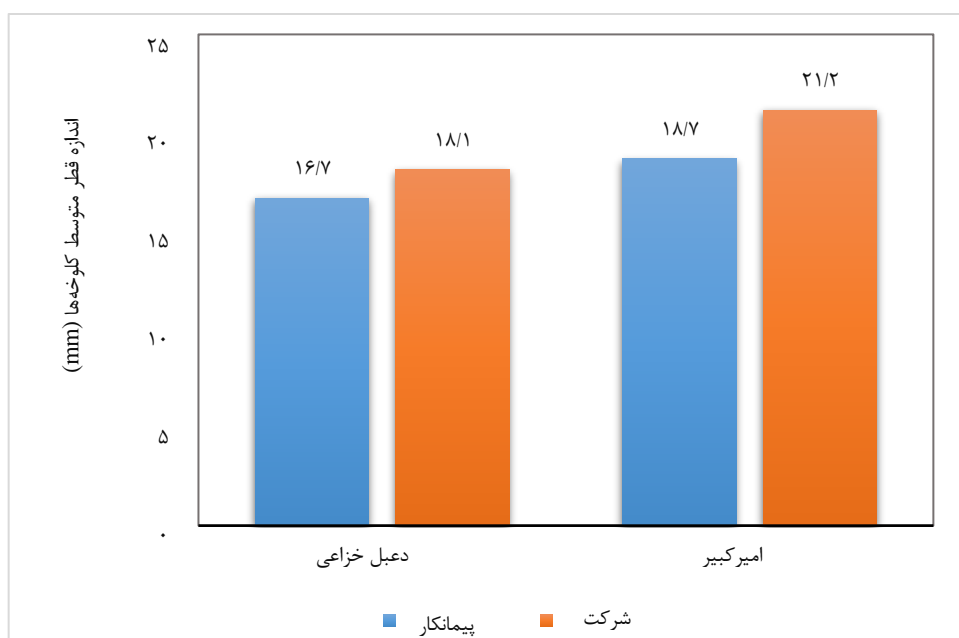
جدول ۷- قطر متوسط کلوخه‌ها در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

قطر متوسط کلوخه‌ها (mm)				
امیرکبیر		دعبل خزاعی		
پیمانکار	شرکت	پیمانکار	شرکت	آزمایش
۱۹/۲	۲۱/۱	۱۷/۸	۱۸/۰	۱
۱۸/۵	۲۰/۷	۱۶/۹	۱۹/۳	۲
۲۰/۷	۱۹/۹	۱۶/۴	۱۶/۰	۳
۱۸/۵	۱۹/۱	۱۵/۴	۱۷/۵	۴
۱۵/۰	۱۹/۳	۱۵/۰	۱۶/۸	۵
۲۰/۸	۲۲/۰	۱۷/۰	۱۹/۰	۶
۱۸/۰	۲۱/۵	۱۵/۲	۱۸/۸	۷
۱۷/۵	۲۲/۵	۱۹/۵	۱۸/۷	۸
۱۸/۷	۲۳/۵	۱۷/۰	۱۷/۶	۹
۲۰/۰	۲۲/۰	۱۷/۵	۱۹/۷	۱۰
۱۸/۷	۲۱/۲	۱۶/۸	۱۸/۱	میانگین

جدول ۸- نتایج مقایسه آزمون t قطر متوسط کلوخه‌ها کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

Sig	Df	t	کشت و صنعت
۰/۰۲۸ *	۱۸	-۲/۳۹۶	دعبل خزاعی
۰/۰۰۲ **	۱۸	-۳/۵۶۴	امیرکبیر

\* و \*\*: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد



شکل ۳- نتایج آزمایش اندازه قطر متوسط کلوخه‌ها برای کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

تفاوت معناداری بین کار شرکت و پیمانکار در کشت و صنعت دعبل خزاعی در سطح ۵ درصد وجود ندارد (جدول ۱۰). طبق شکل (۶)، میانگین ضریب تغییرات همواری سطح شخم برای شرکت امیرکبیر، ۱۶/۵ و برای

طبق آزمون t برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار بین ضریب تغییرات همواری سطح شخم شرکت و پیمانکار برای کشت و صنعت دعبل خزاعی برابر با ۰/۲۰۱ است که بزرگتر از ۰/۰۵ است؛ یعنی

پیمانکار امیرکبیر، ۱۶/۷ به دست آمد. طبق آزمون t برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار بین ضریب تغییرات شرکت و پیمانکار برای کشت و صنعت امیرکبیر برابر با ۰/۶۲۱ است که بزرگتر از ۰/۰۵ است؛ یعنی تفاوت معناداری بین کار شرکت و پیمانکار در کشت و صنعت امیرکبیر در سطح ۵ درصد وجود ندارد (جدول ۱۰).

طبق نظر (Zand Vakili et al. (2015)، میزان قابل قبول ضریب تغییرات همواری سطح شخم، ۲۰ تا ۲۵ درصد است. همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، نتایج آزمون نشان از وضعیت مطلوب همواری سطح شخم در دو شرکت مورد مطالعه می‌دهد.

جدول ۹- ضریب تغییرات همواری سطح شخم در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

ضریب تغییرات همواری (cm)				
امیرکبیر		دعبل خزاعی		
شرکت	پیمانکار	شرکت	پیمانکار	آزمایش
۱۹/۷	۱۸/۵	۱۶/۹	۱۶/۵	۱
۱۸/۶	۱۸/۸	۱۶/۲	۱۷/۰	۲
۱۸/۸	۲۰/۰	۱۷/۳	۱۵/۵	۳
۲۰/۰	۱۹/۸	۱۵/۲	۱۹/۰	۴
۱۸/۳	۱۷/۰	۱۷/۰	۱۸/۰	۵
۲۱/۲	۱۷/۵	۱۵/۴	۱۶/۵	۶
۱۸/۲	۱۷/۹	۱۶/۸	۱۶/۰	۷
۲۰/۰	۲۰/۰	۱۷/۲	۱۵/۸	۸
۱۸/۰	۱۹/۰	۱۷/۳	۱۷/۱	۹
۱۹/۰	۱۷/۰	۱۶/۰	۱۶/۱	۱۰
۱۹/۲	۱۸/۵	۱۶/۵	۱۶/۷	میانگین



شکل ۴- ضریب تغییرات همواری سطح شخم برای کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

جدول ۱۰- نتایج مقایسه آزمون t ضریب تغییرات همواری سطح شخم در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

Sig	Df	t	کشت و صنعت
۰/۲۰۱ ns	۱۸	۱/۳۲۸	دعبل خزاعی
۰/۶۲۱ ns	۱۸	-۰/۵۰۲	امیرکبیر

ns: غیر معنی‌دار

جدول ۱۴- نتایج مقایسه آزمون t عرض و عمق جوی و پشته کشت و صنعت امیرکبیر

عملیات	t	Df	Sig
عرض جوی و پشته	-۱/۸۹۷	۸	۰/۰۹۴ ns
عمق جوی	-۰/۱۳۷	۸	۰/۸۴۹ ns

ns: غیر معنی دار

همچنین برای عمق جوی، سطح تفاوت معنی دار، ۰/۸۹۴ است و تفاوت در سطح ۵ درصد معنی دار نیست (جدول ۱۴). طبق نظر Zand Vakili et al. (2015) و کارشناسان ناظر در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه، مقدار استاندارد عرض جوی و پشته ۱۸۳ و عمق جوی بین ۲۰ تا ۲۲ سانتی متر است.

مقایسه میانگین داده‌های آزمایش در شکل‌های (۵) و (۶) نشان‌دهنده‌ی آن است که عرض و عمق جوی و پشته‌های احداث شده در شرکت‌های مورد مطالعه مطلوب است و شرایط مناسب برای کشت نیشکر را داراست.

بعد از انجام هر مرحله از عملیات تهیه زمین در هر دو کشت و صنعت مورد مطالعه، کارشناسانی از شرکت بر کیفیت کار انجام شده نظارت می‌کنند. اگر کیفیت مورد قبول نباشد، عملیات باید مجدد انجام شود تا به حد مطلوب و قابل قبول برسد؛ که باعث هزینه‌ی دوباره-کاری برای شرکت می‌شود، هزینه‌ی دوباره‌کاری در انجام عملیات توسط پیمانکار به عهده پیمانکار است. از آنجایی که شرکت وظیفه‌ای در قبال هزینه‌ی دوباره‌کاری پیمانکار ندارد، پیمانکار سعی می‌کند که کار را به‌درستی انجام دهد. اما نیروی شرکتی، کار را با هر کیفیتی که انجام دهد، حقوق خود را به‌طور ثابت دریافت می‌کند، بنابراین ممکن است در انجام وظیفه‌ی خود، سهل‌انگاری کند.

کیفیت انجام برخی عملیات توسط پیمانکار بر انجام کار توسط شرکت به دلایلی از قبیل فرسودگی ماشین‌های شرکت، بی‌تجربگی و متعهد نبودن برخی کاربران تراکتور برتری دارد. همچنین با مقایسه‌ای که

جداول (۱۱) و (۱۲)، نشان‌دهنده‌ی اندازه‌ی عرض و عمق جوی و پشته در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر است.

جدول ۱۱- اندازه عرض و عمق جوی و پشته در کشت و صنعت دعبل خزاعی

آزمایش	عمق جوی (cm)		عرض جوی و پشته (cm)	
	پیمانکار	شرکت	پیمانکار	شرکت
۱	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۸۴/۰	۱۸۳/۰
۲	۲۲/۰	۲۱/۰	۱۸۴/۰	۱۸۳/۰
۳	۲۰/۰	۲۰/۰	۱۸۵/۰	۱۸۳/۰
۴	۲۱/۰	۲۱/۰	۱۸۱/۰	۱۸۴/۰
۵	۲۲/۰	۲۱/۰	۱۸۰/۰	۱۸۲/۰
میانگین	۲۰/۸	۲۰/۴	۱۸۲/۸	۱۸۳/۰

جدول ۱۲- اندازه عرض و عمق جوی و پشته در کشت و صنعت امیرکبیر

آزمایش	عمق جوی (cm)		عرض جوی و پشته (cm)	
	پیمانکار	شرکت	پیمانکار	شرکت
۱	۲۰/۰	۲۱/۰	۱۸۳/۰	۱۸۳/۰
۲	۲۱/۰	۲۱/۵	۱۸۲/۰	۱۸۲/۰
۳	۲۲/۰	۲۰/۰	۱۸۵/۰	۱۸۱/۰
۴	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۸۴/۰	۱۸۳/۰
۵	۱۹/۰	۲۰/۰	۱۸۳/۰	۱۸۲/۰
میانگین	۲۰/۲	۲۰/۳	۱۸۲/۲	۱۸۳/۴

طبق آزمون t برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار برای عرض جوی و پشته ۰/۸۴۹ است (جدول ۱۳)؛ یعنی تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست. همچنین برای عمق جوی، سطح تفاوت معنی‌دار ۰/۵۸۷ است، که بدین معنی است که تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست (جدول ۱۳). طبق آزمون t برای نمونه‌های مستقل، سطح تفاوت معنی‌دار برای عرض جوی و پشته ۰/۰۹۴ است که یعنی تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست (جدول ۱۴).

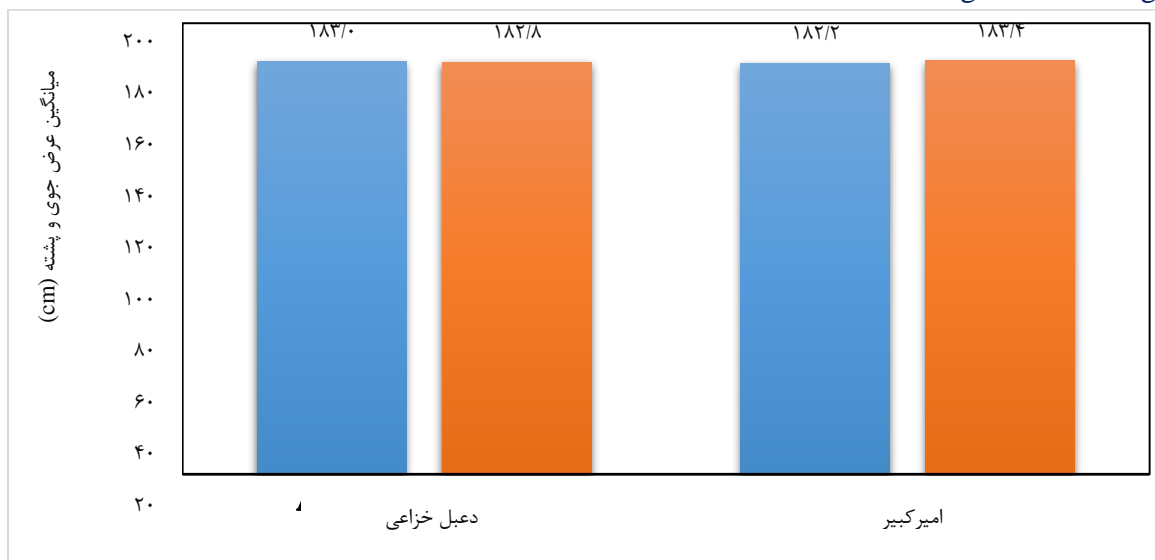
جدول ۱۳- نتایج مقایسه آزمون t عرض و عمق جوی و پشته کشت و صنعت دعبل خزاعی

عملیات	t	Df	Sig
عرض جوی و پشته	-۰/۱۹۶	۸	۰/۸۴۹ ns
عمق جوی	-۰/۵۵۶	۸	۰/۵۷۸ ns

ns: غیر معنی دار

(2011) Rahimi &، در تحقیقات خود تأثیر برون- سپاری بر کیفیت انجام امور در شرکت را بررسی کرده‌اند که در نتایج آن‌ها برتری کیفیت امور برون‌سپاری شده، مشاهده شد.

بین داده‌های دو کشت و صنعت انجام شد، دیده شد که این تفاوت کیفیت، ناشی از برون‌سپاری است. محققانی همچون (2000) Frayer et al.؛ (2004) Dean Elmuti؛ (2004) Prola؛ (2006) Moschuris & Kondylis؛ (2006) Hosseini Golfshani؛ Hung Lau & Zhang



شکل ۵- میانگین عرض جوی و پشته در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر



شکل ۶- میانگین عمق جوی در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر

یک هکتار توسط پیمانکار ۲۵,۱۱۰,۰۰۰ ریال است. هزینه‌ی انجام عملیات توسط شرکت در هر دو کشت و صنعت بالاتر است. از آنجایی که یکی از عوامل مهمی که باعث برون‌سپاری عملیات می‌شود، شاخص هزینه است، با برون‌سپاری عملیات، شغل‌های اضافه در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه حذف شده و باعث

جدول (۱۵)، هزینه‌ی انجام عملیات در کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی و امیرکبیر را نشان می‌دهد. طبق نتایج در کشت و صنعت دعبل خزاعی، جمع هزینه‌ی انجام عملیات تهیه‌ی زمین برای یک هکتار توسط شرکت، ۳۲,۵۳۰,۰۰۰ ریال، برای کشت و صنعت امیرکبیر، ۳۰,۰۱۰,۰۰۰ ریال و عملیات انجام شده در

و Mohanty (2009)، در مطالعات خود، تأثیر برون سپاری بر هزینه‌های شرکت را بررسی کردند و شاهد کاهش هزینه‌های شرکت بوده‌اند.

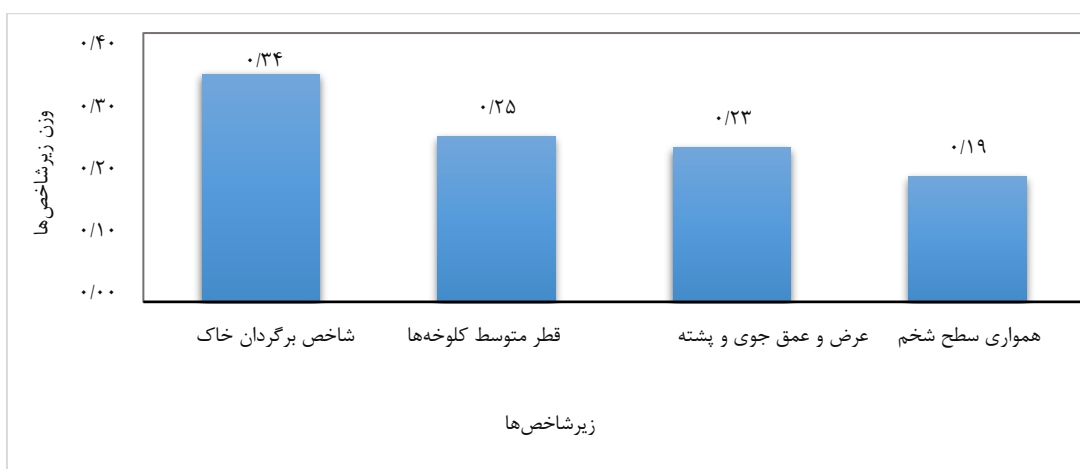
صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌گردد. محققانی همچون Fontes (2000)؛ Harler (2000)؛ Kermic & Tukul (2003)؛ Gilley et al. (2004)؛ Beaumont & Sohal (2004)؛ Hung Lau & Zhang (2006)؛ Lacity et al. (2009)

جدول ۱۵- هزینه عملیات کشت و صنعت‌های دعبیل خزاعی و امیرکبیر

هزینه (ریال)			
شرکت امیرکبیر	پیمانکار	شرکت دعبیل خزاعی	عملیات تهیه زمین جهت کشت نیشکر (بر حسب ۱ هکتار)
۵,۱۷۰,۰۰۰	۳,۵۹۰,۰۰۰	۵,۰۳۰,۰۰۰	شخم با گاواهن برگدان دار ۳ خیش با تراکتور MF۳۹۹
۵,۵۶۰,۰۰۰	۵,۰۶۰,۰۰۰	۶,۱۸۰,۰۰۰	دیسک کلوش‌شکن با تراکتور MF۳۹۹
۶,۵۶۰,۰۰۰	۶,۴۶۰,۰۰۰	۷,۵۷۰,۰۰۰	ماله تهیه زمین با عرض کار ۳ متر و تراکتور جان‌دیر ۴۹۵۵
۷,۶۹۰,۰۰۰	۶,۰۸۰,۰۰۰	۸,۳۰۰,۰۰۰	ماله تهیه زمین با عرض کار ۵/۵ متر و تراکتور جان‌دیر ۴۹۵۵
۲,۷۹۰,۰۰۰	۲,۰۶۰,۰۰۰	۳,۰۹۰,۰۰۰	ایجاد جوی و پشته با جوی و پشته‌ساز ۲ ردیفه با تراکتور MF۳۹۹
۲,۲۴۰,۰۰۰	۱,۸۶۰,۰۰۰	۲,۳۶۰,۰۰۰	کودریزی با کودریز ۳ ردیفه با تراکتور MF۲۸۵
۳,۰۰۱,۰۰۰	۲,۵۱۱,۰۰۰	۳,۲۵۳,۰۰۰	جمع هزینه

قطر متوسط کلوخه‌ها دارای نسبت ۰/۲۵، عرض و عمق جوی و پشته دارای نسبت ۰/۲۳ و همواری سطح شخم دارای نسبت ۰/۱۹ است. همان‌طور که از وزن زیرشاخص‌های کیفیت مشخص است، به عقیده‌ی کارشناسان حاضر در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه، شاخص برگردان خاک دارای اهمیت بیشتری است.

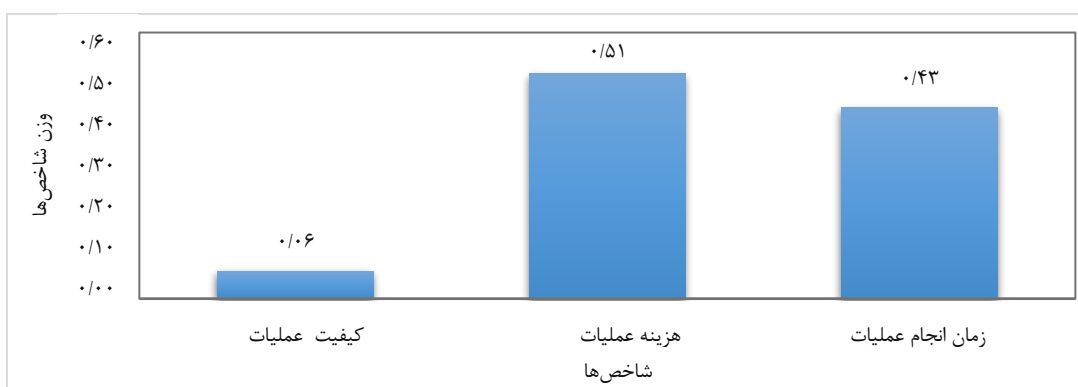
اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار بر برون‌سپاری عملیات تهیه زمین برای کشت نیشکر مقایسه زوجی زیر شاخص‌های کیفیت در مرحله‌ی اول، زیرشاخص‌های کیفیت، اولویت‌بندی شدند. شکل (۷)، نشان‌دهنده‌ی نسبت زیرشاخص‌های کیفیت است. شاخص برگردان خاک دارای نسبت ۰/۳۴،



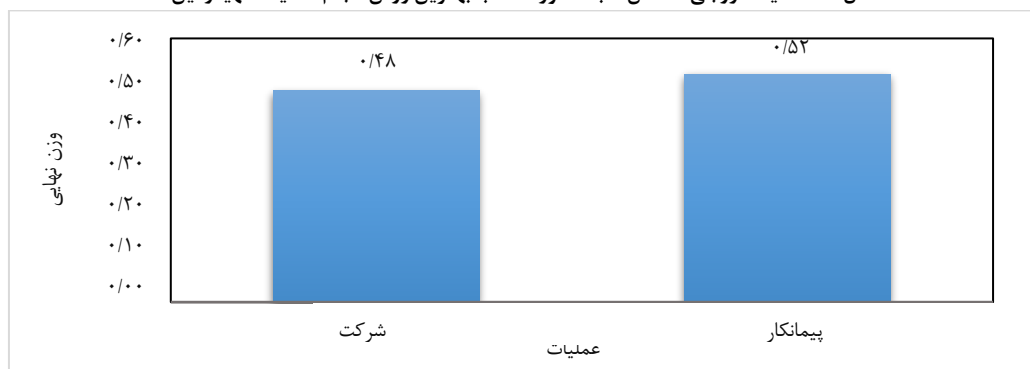
شکل ۷- مقایسه زوجی زیرشاخص‌های کیفیت انجام عملیات تهیه زمین مقایسه شاخص‌ها با توجه به هدف

کیفیت بالاترین اهمیت را دارد. نرخ ناسازگاری مربوط به این مقایسه ۰/۰۱۵۶ است که کمتر از ۰/۰۱ است و نرخ قابل قبولی است. در نهایت، وزن گزینه‌ها با توجه به اهمیت شاخص‌ها مشخص شد. به‌طور کلی گزینه‌ی پیمانکار با وزن ۰/۵۲ نسبت به گزینه‌ی شرکت با وزن ۰/۴۸ انتخاب شد (شکل ۹).

در مرحله‌ی دوم شاخص‌ها به‌صورت زوجی، نسبت به هدف اصلی مقایسه شدند. در شکل (۸) که نشان‌دهنده‌ی مقایسه زوجی شاخص‌ها نسبت به هدف مطالعه است، به‌ترتیب شاخص کیفیت با نسبت ۰/۵۱، شاخص زمان انجام عملیات با نسبت ۰/۴۳ و شاخص هزینه عملیات با نسبت ۰/۰۶ از بیشترین تا کمترین درجه‌ی اهمیت، اولویت‌بندی شدند. به‌عبارت‌دیگر از نظر کارشناسان در عملیات تهیه‌ی زمین برای کشت نیشکر،



شکل ۸- مقایسه زوجی شاخص‌ها به‌منظور انتخاب بهترین روش انجام عملیات تهیه‌ی زمین



شکل ۹- انتخاب نهایی بهترین روش انجام عملیات تهیه‌ی زمین

عملیات کشاورزی در روزهای مشخص شده در تقویم زراعی صورت گیرد و زمان انجام عملیات توسط پیمانکار کمتر از زمان انجام عملیات توسط شرکت باشد. در این تحقیق هدف اول، بررسی تأثیر برون‌سپاری بر کاهش هزینه‌ها بود؛ هزینه‌های انجام عملیات توسط پیمانکار در شرکت‌های کشت و صنعت مورد مطالعه کمتر است. هدف دوم این مطالعه، بررسی تأثیر برون‌سپاری بر کیفیت انجام عملیات بود. بر اساس نتایج به دست آمده، کیفیت انجام عملیات توسط پیمانکار بهتر از انجام

## نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که مهم‌ترین عاملی که در برون‌سپاری عملیات تهیه‌ی زمین در شرکت‌های امیرکبیر و دعبل خزاعی وجود دارد، کیفیت انجام عملیات است. انجام به موقع عملیات و هزینه‌ها در رده‌های بعدی قرار دارند. در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه، برون‌سپاری در صورتی موفق عمل می‌کند که اولاً کیفیت عملیات انجام شده توسط پیمانکار بهتر از عملیاتی باشد که توسط شرکت انجام می‌شود، دوماً



حدودی بهتر از عملیات برون‌سپاری نشده است؛ بنابراین، به کارگیری برون‌سپاری در شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر پیامدهای مثبتی دارد. از جهتی برون-سپاری باعث کاهش هزینه‌ها، کاهش نیروی انسانی و تمرکز مدیریت بر امور مهم‌تر شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که تأثیر به کارگیری برون‌سپاری در عملیات‌های کاشت، داشت و برداشت نیشکر بر هزینه‌ها، سود و زیان نهایی و عملکرد محصول بررسی شود. همچنین، انجام عملیات توسط پیمانکاران مختلف با یکدیگر مقایسه شود و ویژگی پیمانکار موفق مشخص شود. عملیات برون‌سپاری و غیر برون‌سپاری طی چندین سال در شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر با یکدیگر مقایسه شود و در نهایت، برون‌سپاری در سایر عملیات کشاورزی در مناطق دیگر نیز بررسی گردد. هیچگونه تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد.

## REFERENCES

- Adam, K. M. & Erbach, D. C. (1992). Secondary tillage tool effect on soil aggregation. *Transactions of the ASAE*, 35(6), 1771-1776.
- Ahmadi, A. (2016). The relationship between creativity and innovation with human productivity. *New Approach in Educational Management*, 7 (27), 209-222. (In Farsi)
- Ahmazadeh, E., Tajvar, M. & Ahmadi, B. (2020). Reviewing the status and experience of outsourcing policy in healthcare: A review study. *Management Strategies in Health System*, 4 (4), 350-359. (In Farsi)
- Almasi, M., Kiani, Sh. & Luveimi, N. (2014). Principles of agricultural mechanization (Principles and Applications). Fifth Edition, The Discourse of Contemporary Thought, Isfahan. pp: 141-177. (In Farsi)
- Asadi, R., Etemadian, M., Shadpour, P. & Semnani, F. (2018). Designing a model of selection and assessment of hospital outsourcing services based on approach hierarchical possess (AHP) in hospitals. *Journal of Hospital*, 16 (4), 9-18. (In Farsi)
- Azadi, H., Houshyar, E., Zarafshani, K., Hosseininia, G. & Witlox, F. (2013). Agricultural outsourcing: A two-headed coin? *Global and Planetary Change*, 100, 20-27.
- Bagherzadeh Azar, M. & Zahedi Barough, S. (2020). Investigating the moderating role of management processes on the relationship between outsourcing and performance. 8th International Conference on Research in Management, Economics and Development, 18 November, Georgia. (In Farsi)
- Barat Shoushtari, M., Ahmadian, S. & Asfia, Gh. (2008). Cane in Iran. Second Edition, AJIJ Publications, Tehran, pp: 100-210. (In Farsi)
- Beaumont, N. & Sohal, A. (2004). Outsourcing in australia. *International Journal of Operations and Production Management*, 24 (7), 688-700.
- Dean Elmuti. (2004). The perceived impact of outsourcing on organizational performance. *American Journal of Business*, 18(2), 33-42.
- Fontes, R. (2000). The outsource option. *Management Magazine*, 20 (11), 3-112.
- Frayser, J. K., Scannell, J. D. & Thomas, V. (2000). An empirical investigation of

عملیات توسط شرکت در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه است. پس می‌توان نتیجه گرفت که به کارگیری برون‌سپاری در کشت و صنعت‌های نیشکر، سبب افزایش کیفیت انجام عملیات می‌شود. هدف سوم این مطالعه، بررسی تأثیر برون‌سپاری بر زمان انجام عملیات بود. نتایج نشان داد؛ از لحاظ روزهای کاری مشخص شده در تقویم زراعی، تفاوتی بین شرکت و پیمانکار در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه وجود ندارد. با این‌که تفاوت معنی‌داری برای زمان انجام عملیات بر حسب دقیقه بین شرکت و پیمانکار دیده نشد اما در این مورد، پیمانکار برتری اندکی بر شرکت داشت. با توجه به این‌که مهم‌ترین شاخص جهت بررسی تأثیر برون‌سپاری در شرکت‌های کشت و صنعت امیر کبیر و دعبل خزاعی، کیفیت انجام عملیات و سپس زمان انجام عملیات است؛ مشاهده شد که کیفیت عملیات برون‌سپاری شده تا

- global sourcing strategy effectiveness. *Journal of Supply Chain Management*, 36 (1), 29-38.
- Gilley, K. M., Greer, C. R. & Rasheed, A. A. (2004). Human resource outsourcing and organizational performance in manufacturing firms. *Journal of Business Research*, 57 (3), 232-240.
- Harler, C. (2000). Opting for outsourcing. *Business Communications Review*, 30 (7), 56-61.
- Hosseini Golfshani, A. & Rahimi, A. (2011). The effectiveness of outsourcing projects of Islamic Azad University as a Cultural Institution (Case Study: Islamic Azad University, South Tehran Branch). *Cultural Management*, 5 (1), 34-43. (In Farsi)
- Hung Lau, K. & Zhang, J. (2006). Drivers and obstacles of outsourcing practices in China. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 36 (10), 776-792.
- Kazemi, H. & Farrokh Nia, V. (2011). Investigation of factors affecting successful outsourcing based on cost index in water and wastewater industry. *International Conference on Water and Wastewater*. (In Farsi)
- Machila, M., Lyne, M. & Nuthall, P. L. (2015). Assessment of an outsourced agricultural extension service in the Mutasa district of Zimbabwe. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 7 (5), 142-149.
- Mohaghegh, B., Asadbeigi, M., Barati Marnani, A. & Birjandi, M. (2011). The impact of outsourcing of rural health centers on Patients' Satisfaction. *Hospital Research Quarterly*, 10 (3), 79-88. (In Farsi)
- Mohanty, R. P., Mishra, D. & Mishra, T. (2009). Comparative study of production outsourcing models. *Journal of Advances in Management Research*, 6 (1), 41-69.
- Monjezi, N., Sheikh Davodi, M. J., Zaki Dizaji, H., Marzban, A. & Shomeili, M. (2017). Identification and prioritization of factors affecting failure to perform sugarcane production operations in a timely manner using hierarchical analysis (AHP). *Journal of Agricultural Machinery*, 7 (2), 514-526.
- Moschuris, S. J. & Kondylis, M. N. (2006). Outsourcing in public hospitals: a Greek perspective. *Journal of Health Organization and Management*, 20 (1), 4-14.
- Nayebzadeh, Sh., Morvati Sharifabadi, A. & Golshani, M. (2013). Investigating the role of an accounting unit in making outsourcing organizational decisions. *Journal of Management Accounting*, 6 (18), 73-85. (In Farsi)
- Prola, R. F. (2004). Hands across the sea. *Smith Business*, 5 (2), 5-7.
- Sedaghat Hosseini, M., & Saebiefard, H. (2006). Testing and evaluation of agricultural machinery and equipment: Principles and applications. Writing by Frank M. Inez. Fourth Edition, Agricultural Education Publication, Tehran, pp: 326-334. (In Farsi)
- Sharifi, S., Monjezi, N. and Hafezi, N. (2021). Performance of multilayer perceptron neural network models and radial-based functions in estimation of sugar-cane crop yield. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 30 (4), 213-228. (In Farsi)
- Smith, D. W., Sims, B. G. & O'Neill, D. H. (1994). Testing and evaluation of agricultural machinery and equipment: principles and practices. FAO Agricultural Services Bulletin (FAO).
- Zand Vakili, B., Bahadori, A., Saudi, J., Saeedi, A., Heydarian, SH. & Karami, A. (2015). Cane from experience to standard. First Edition, Kordegar Publishing, Ahvaz, pp: 56-93. (In Farsi)
- Zhang, X., Yang, J. & Thomas, R. (2017). Mechanization outsourcing clusters and division of labor in Chinese agriculture. *China Economic Review*, 43, 184-195.