

مقایسه بهره‌وری در الگوهای کشت بذری و نشایی در تولید چغندر قند Comparison of productivity in direct seeding and seedling transplanting patterns of sugar beet production

محسن رفعتی* و کتایون شمشادی^۱

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۰۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۱۰

نوع مقاله: پژوهشی

DOI: 10.22092/jsb.2020.121962.1198

م. رفعتی و ک. شمشادی. ۱۳۹۹. مقایسه بهره‌وری در الگوهای کشت بذری و نشایی در تولید چغندر قند. چغندر قند، ۳۶(۱): ۸۱-۹۲.

چکیده

امروزه به کارگیری تکنولوژی‌های نوین به‌عنوان راهکار برای رفع موانع محیطی و استفاده بهینه از منابع مورد توجه قرار گرفته است. تغییر روش کشت از کشت مستقیم بذر به کشت نشایی در برخی از محصولات زراعی از جمله تولید چغندر قند به‌عنوان راهکار عملی برای این منظور می‌باشد. این تحقیق با هدف تعیین بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید در دو روش کشت معمول (کشت مستقیم بذر) و کشت نشایی چغندر قند در سال ۱۳۹۶ انجام شد. آمار و اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش با مراجعه به اسناد و مدارک منتشره در این خصوص، مصاحبه با محققان و کارشناسان ذیربط در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، دفتر مجری طرح چغندر قند در وزارت جهاد کشاورزی و همچنین مدیریت زراعی کشت و صنعت برکت (جوین) جمع‌آوری شد. نتایج مؤید آن است که بهره‌وری جزئی نهاده‌های ماشین‌آلات، بذر، کودهای شیمیایی و نیروی کار در روش کشت مستقیم بذر چغندر قند بیشتر از روش کشت نشایی و در مورد نهاده‌های سموم شیمیایی و آب بهره‌وری جزئی در روش کشت نشایی بیشتر از روش کشت مستقیم بذر می‌باشد. در مورد بهره‌وری کل عوامل تولید نیز میزان بهره‌وری در روش کشت مستقیم بذر چغندر قند بیشتر از روش کشت نشایی است. براساس نتایج درآمد خالص و بازده فروش محصول ناشی از کشت مستقیم بذر به ترتیب ۶۴/۶ و ۱۳/۳ در صد بیشتر از روش کشت نشایی محاسبه شد. میانگین بهره‌وری جزئی و کلی نهاده‌های به‌کار رفته در روش کشت مستقیم بذر چغندر قند به ترتیب ۴/۸ و ۲۱/۴ درصد بیشتر از روش کشت نشایی بوده است.

طبقه بندی JEL: D24-O32 - E23

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری عوامل تولید، چغندر قند، سودآوری، کشت نشایی، کشت مستقیم بذر

مقدمه

در فرآیند توسعه کشاورزی، افزایش روز افزون جمعیت و محدودیت منابع تولید لزوم استفاده بهینه از منابع تولید و ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید را ایجاب می‌نماید (Johnston and Mellor 1961). در این راستا سیاست‌های منتج به افزایش تولید در واحد سطح و استفاده بهینه از عوامل تولید به‌ویژه منابع پایه، جایگاه ویژه‌ای را در بین سیاست‌های بخش کشاورزی دارند. قرار گرفتن ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان موجب آن شده است که کشور همواره با معضل کمبود آب مواجه باشد و خشکسالی‌های اخیر کشور را بیشتر از گذشته با این معضل درگیر نموده است. یکی از سیاست‌های کنونی وزارت جهاد کشاورزی تغییر روش کشت برخی از محصولات کشاورزی از کشت مستقیم به کشت نشایی است. با عنایت به این موضوع که یکی از محصولات هدف برای این تغییر روش کشت، گیاه چغندر قند می‌باشد، با هدف مقایسه میزان بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید در دو روش کشت معمول (کشت مستقیم بذر) و کشت نشایی (نشایی ریشه بدون گلدان) چغندر قند، این تحقیق انجام شد. اهمیت اجرای این تحقیق از دو منظر قابل تأکید است. الف) لزوم پرداختن به موضوع بهره‌وری و افزایش آن در بخش کشاورزی و ب) اهمیت چغندر قند بین محصولات مختلف کشاورزی. در بیان اهمیت پرداختن به موضوع بهره‌وری ذکر این نکته الزامی است که حداقل در سه برنامه اخیر توسعه کشور سهم قابل توجهی از رشد اقتصادی به ارتقاء بهره‌وری منوط و کلیه بخش‌های اقتصادی ملزم به افزایش بهره‌وری در استفاده از منابع شده‌اند. بهره‌وری مفهومی جامع و کلی می‌باشد. با توجه به کم‌یابی منابع تولید، افزایش بهره‌وری به‌عنوان ضرورتی انکارناپذیر همواره مدنظر صاحب نظران سیاست و اقتصاد بوده است. امروزه بهره‌وری مهم‌ترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی است. توجه به معیار بهره‌وری و محاسبه شاخص‌های مربوط به آن می‌تواند راهنمای مناسبی باشد تا با

بهره جستن از آن راه استفاده صحیح و مؤثر از عوامل تولید را با توجه به کمبود منابع انتخاب نمود. (Akbari and Ranjkesh 2003). در بین محصولات کشاورزی، چغندر قند به عنوان یک محصول چندمنظوره مطرح می‌باشد که در بخش‌هایی از صنعت، صنایع غذایی و دامپروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول علاوه بر تأمین بخش عمده‌ای از مواد اولیه‌ی صنایع قند و شکر، نقش مهمی را در اشتغال‌زایی بخش‌های کشاورزی، صنعت و بازرگانی بر عهده دارد (Nikooie et al. 2007).

از آنجایی که همزمانی نیاز به آبیاری در اوایل دوره رشد چغندر قند با اواخر دوره رشد بعضی از غلات (نظیر گندم و جو) در بسیاری از مناطق چغندر کاری کشور اجتناب‌ناپذیر است، در برخی از مناطق چغندر کاری کشور که محدودیت منابع تأمین آب آبیاری وجود دارد، زارعین پس از کاشت چغندر قند بهاره به ناچار اقدام به قطع آبیاری مزرعه چغندر قند نموده و آب آبیاری به مزارع غلات هدایت می‌نمایند و یا اینکه چغندر قند را پس از قطع آبیاری غلات می‌کارند، هر دو این حالات با کاهش عملکرد محصول همراه خواهد بود. با استفاده از سیستم کشت نشایی در تولید محصول چغندر قند، مصرف نهاده‌های تولید (از جمله آب آبیاری، سموم شیمیایی و نیروی کارگری برای تنک و وجین) کاهش می‌یابد. (Yousef abadi 2014). به‌طور کلی کشت نشایی چغندر قند به دوروش (شامل: کشت نشایی با استفاده از گلدان‌های کاغذی و کشت نشایی بدون استفاده از گلدان‌های کاغذی) انجام می‌شود. از آنجایی که گلدان کاغذی مهم‌ترین و پرهزینه‌ترین نهاده مصرفی در روش کشت نشاء گلدانی چغندر قند است. در حال حاضر گلدان‌های کاغذی (باجنس مناسب) در داخل کشور تولید نمی‌شود. وارداتی بودن گلدان‌های کاغذی علاوه بر هزینه و خروج ارز از کشور وابستگی به کشورهای خارجی را نیز در پی خواهد داشت. لذا در شرایط حاضر روش کشت نشایی بدون استفاده از گلدان کاغذی (کشت نشایی بدون گلدان) توصیه شده است. در این روش بذر

مصاحبه با ۹۵ چغندرکار و تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری شد. نتایج مؤید آن بود که تعداد دفعات آبیاری در واحدهای تحت بررسی بسیار نزدیک به بهینه اقتصادی و میزان استفاده از کود حیوانی و هم‌چنین نیروی کار بیشتر از حد بهینه اقتصادی است. ضمناً اغلب کشاورزان (۷۶/۱٪) از زمین در ناحیه سوم تابع تولید استفاده می‌نمایند. مقایسه کشاورزان کوچک و بزرگ نیز نشان داد بهره‌بردارانی که سطح زیرکشت بیشتری دارند از نهاده‌های تولید به نحو مطلوب‌تری استفاده می‌کنند. در این گروه فقط از نهاده کود فسفاته بیش از میزان بهینه استفاده می‌شود، به طوری که بهره‌وری نهایی این عامل در ۶۷/۷ درصد نمونه‌ها منفی است

میرزایی و ترکمانی (Mirzaei and Torkamani

2005) عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در زراعت چغندر قند را در استان کرمان مطالعه نمودند. آنها برای تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری، تابع تولیدی به فرم کابداگلاس را برآورد و برای تعیین رابطه بین دستمزدها از آزمون گرانجر استفاده نمودند. نتایج نشان داد در کلیه بهره‌بردارها بهره‌وری نیروی کار زنان از مردان کمتر است و بهره‌وری نیروی کار خانوادگی در کم‌ترین مقدار قرار گرفته است. عواملی همچون دستمزد، تعداد ماشین‌آلات و درآمد سالانه کشاورزان اثر مثبت و عامل نسبت نیروی کار به زمین اثر منفی بر سطح بهره‌وری نیروی کار دارد. رابطه بین دستمزد و بهره‌وری یک طرفه بوده، یعنی بهره‌وری تابعی از دستمزد در منطقه مورد مطالعه است.

کاظمین‌خواه (Kazemian khah 2006) با هدف وارد

نمودن محصول چغندر قند به تناوب زراعی اراضی شور حاشیه شرق دریاچه ارومیه و ارایه الگوی کشت مناسب‌تر در این منطقه، آزمایشی با چهار نوع کشت (انتقال نشاهای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روزه از خزانه به زمین اصلی) و یک تیمار کشت مستقیم بذر و دو رقم بذر تجارتي چغندر قند ایرانی (۷۲۳۳ و IC₁) اجرا نمود. نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که صفات کمی محصول از قبیل تعداد و

چغندر قند با تراکم بالا به طور مستقیم در داخل خاک خزانه (بدون نیاز به تاسیسات گلخانه‌ای) کشت می‌شود. جوانه‌زنی بذر و مراحل اولیه رشد گیاهچه‌ها به مدت ۶۰ تا ۷۰ روز در این محیط سپری تا گیاهچه‌های تولیدی در مرحله شش تا هشت برگگی با ریشه‌چه‌ایی به قطر حدود یک تا ۱/۵ سانتی‌متر آماده انتقال به مزرعه اصلی شود. در این روش گرچه نیازی به گلدان‌های کاغذی یا هرنوع گلدان دیگری برای تهیه نشاء نیست ولی تراکم بوته در خزانه نسبت تراکم بوته در روش کشت نشایی با گلدان کاغذی کمتر است. مساحت خزانه برای تهیه نشاء لازم برای یک هکتار سطح مزرعه در این روش حدود ۶۷۰ مترمربع است. پس از درآوردن ریشه‌چه‌ها از زمین، با هدف کاهش سطح تعرق پهنک برگ‌ها و سه چهارم طول دم‌برگ‌ها حذف می‌شوند و برای ایجاد سهولت در کشت، انتهای ریشه‌چه‌ها از ارتفاع ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری با تیغ قطع می‌شوند. برای کندن و آماده‌سازی نشاء‌های تولید شده در خزانه از نیروی کارگری و یا از دستگاه برداشت سیب‌زمینی و یا چغندرکن شش ردیفه صفحه‌ای استفاده می‌شود. آبیاری مزرعه بلافاصله پس از کشت ریشه‌چه‌ها در زمین اصلی یکی از عوامل بسیار مهم دستیابی به موفقیت و ایجاد تراکم مناسب و تشکیل پوشش یکنواخت مزرعه در این روش کشت است. در روش کشت نشاء بدون گلدان چغندر قند، چون ریشه‌چه‌های منتقل شده حاوی مقدار قابل توجهی مواد ذخیره‌ای هستند، سرعت رشد کرده و سطح مزرعه را می‌پوشانند به طوری که در این روش علف‌های هرز از قدرت رقابت چندان در مقابل محصول چغندر قند برخوردار نمی‌باشند (Yousef abadi 2014).

بررسی منابع و مطالعاتی که در حیطه این تحقیق قرار خواهند گرفت ابتدا با تاکید بر محصول چغندر قند و سپس سایر محصولات به شرح ذیل می‌باشد.

سیدان (Seyedan 2002) بهره‌وری عوامل تولید در

زراعت چغندر قند را در دو گروه از مزارع (کوچک و بزرگ) شهرستان همدان مطالعه نمود. اطلاعات مورد نیاز از طریق

الگو قراردادان استان‌های موفق در زمینه بهره‌وری وضعیت تولید خود را بهبود بخشند.

کاظم‌نژاد و کوپاهی (Kazemnejad and Kopahi 1994) به محاسبه انواع بهره‌وری در تولید چای دو استان گیلان و مازندران پرداختند. نتایج مطالعه مؤید آن بود که بهره‌وری کل عوامل تولید در مناطق مورد مطالعه پایین است و آب و کود در بین نهاده‌های به‌کار رفته در تولید چای، بیشترین اثر را بر روی تولید داشته‌اند.

موسی نژاد و مهرابی بشرآبادی (Mosanejad and Mehrabi boshrabadi 1996) پسته در شهرستان رفسنجان را بررسی نمودند. براساس نتایج در استفاده از کود حیوانی، کود شیمیایی، سم، نیروی کار و ماشین‌آلات به ترتیب $33/3$ ، $17/4$ ، $32/6$ ، $10/4$ ، $2/08$ در صد از کشاورزان دارای بهره‌وری نهایی منفی می‌باشند.

ترکمانی و شیروانیان (Torkamani and Shirvaniyan 1998) میزان بهره‌وری و کارایی دو گروه از مزارع پنبه (شامل کمتر مکانیزه و بیشتر مکانیزه) را محاسبه نمودند. نتایج مؤید آن بود که بین دو گروه در استفاده از خدمات ماشینی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بهره‌وری متوسط نهاده‌های بذر و ساعات آبیاری در گروه بیشتر مکانیزه نسبت به گروه کمتر مکانیزه بیشتر بوده است اما در مورد نهاده‌های سم، کود فسفات و دور آبیاری بهره‌وری متوسط در گروه بیشتر مکانیزه نسبت به گروه کمتر مکانیزه کمتر بوده است.

سیدان (2000) به بررسی اقتصادی و تعیین عوامل مؤثر بر تولید سیر و محاسبه بهره‌وری آن عوامل در استان همدان پرداخته است. در این مطالعه از آمار مقطع زمانی سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ (حاصل مصاحبه با سیرکاران منطقه و تکمیل پرسشنامه) استفاده و پس از برآورد تابع تولید، بهره‌وری هر یک از عوامل تولید محاسبه شد. براساس نتایج عوامل زیادی در تولید مؤثر می‌باشد که در این میان چهار عامل: سطح زیر

عملکرد ریشه و هم‌چنین عملکرد شکر خالص و ناخالص در واحد سطح به‌شدت تحت تأثیر نوع کشت قرار گرفته و تفاوت‌های حاصل کاملاً معنی‌دار بود. بیش‌ترین عملکرد ریشه، شکر ناخالص و شکر خالص به ترتیب $32/8$ ، $5/4$ و $4/2$ در هکتار به نوع کشت با انتقال نشاهای ۴۵ روزه و کم‌ترین عملکرد به ترتیب $9/8$ ، $1/5$ و $1/2$ تن در هکتار به کشت مستقیم بذر اختصاص یافت.

سلطانی و همکاران (Soltani et al. 2009) به بررسی بهره‌وری آب کشاورزی در استان فارس (منطقه کربال مرودشت) پرداختند. در این مطالعه برای محاسبه بهره‌وری آب کشاورزی از شاخص‌های NBP، BPD و CPD استفاده شد. اطلاعات موردنیاز از طریق مصاحبه با کارشناسان، کشاورزان و مستندات سازمان جهاد کشاورزی و آب منطقه‌ای فارس به‌دست آمد و هزینه و درآمد محصولات اصلی کشت شده محاسبه شد. نتایج نشان داد هر مترمکعب آب در محصولات گوجه‌فرنگی، گندم، جو، ذرت و چغندر قند به ترتیب 2345 ، 740 ، 396 ، 348 و 83 ریال ارزش خالص ایجاد می‌نماید.

تهامی پور و همکاران (Tahamipour et al. 2013) پس از محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید چغندر قند در استان‌های مختلف، به تجزیه نرخ رشد بهره‌وری به منابع آن (تغییرات تکنولوژی، تغییرات کارایی مدیریت و تغییرات کارایی مقیاس) پرداختند. آنها برای اندازه‌گیری نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل و تجزیه آن از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست استفاده نمودند. نتایج نشان داد که به‌طور متوسط در سطح کل کشور، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید چغندر قند در فاصله سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ حدود ۴۷ درصد بوده است و هم‌چنین مقایسه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید چغندر قند در استان‌ها نشان داد که در سه استان قزوین، مرکزی و همدان در طول دوره مورد بررسی وضعیت بهره‌وری بدتر شده است و دلیل آن در این استان‌ها عمدتاً به عدم کارایی فنی مدیریت در این استان‌ها مربوط بوده است بنابراین پیشنهاد شده است این استان‌ها با

کشت، میزان بذر مصرفی، دفعات آبیاری و میزان سم مصرفی، بیشترین اثر را داشته‌اند.

اخگری (2006 Akhgari) کشت دوم محصولات زراعی یکی از راهکارهای مورد توجه در افزایش بهره‌وری در کشاورزی می‌باشد به منظور افزایش بهره‌وری شالیزارهای گیلان از طریق استفاده بهینه از زمین در واحد زمان، اقدام به ارزیابی کشت تناوبی برنج و سویا گردید. در این آزمایش برنج به‌عنوان گیاه اصلی و سویا به‌عنوان گیاه دوم کشت شدند. قبل از برداشت برنج، اقدام به خزان‌گیری سویا و تولید نشاء سویا گردید. بلافاصله پس از برداشت برنج و آماده‌سازی بستر شالیزار برای کشت دوم، نشاء هفت رقم سویا در بلوک‌های مربوطه کشت گردید. براساس نتایج بیشترین تلفات خزان، کمترین عملکرد دانه، کمترین ارتفاع بوته، بیشترین زردی ناشی از آب ماندگی درپای بوته‌ها و کمترین ارتفاع اولین غلاف در هر بوته مربوط به رقم SRF بود. کمترین تلفات گیاهچه‌های سویا در خزان مربوط به رقم ویلیامز (با ۶/۹۶ درصد بوته سالم) بود. مقایسه میانگین داده‌های مربوط به عملکرد دانه نشان داد که ارقام پشم باقلا و L11 دارای بیشترین عملکرد دانه به ترتیب ۵/۱۹۴ و ۱/۱۹۶ گرم در مترمربع بوده‌اند درحالی که رقم SRF کمترین عملکرد را به خود اختصاص داده است.

اشراقی و قاسمیان (Eshraghi and Ghasemiyan 2012) بهره‌وری اقتصادی آب در تولید محصولات پنبه، کلزا، سویا و برنج را در استان گلستان مورد بررسی قرار دادند. آنها از شاخص ارزش ناخالص ایجاد شده به ازای هر واحد مصرف آب استفاده نمودند. نتایج نشان داد بیشترین میزان بهره‌وری اقتصادی آب برای محصول پنبه آبی در گنبدکاووس به‌میزان ۱۳۴۹۶ تومان بر هر مترمکعب آب بوده است. میزان این شاخص در محصول کلزای آبی در آق‌قلا ۵۶۲ تومان، سویای تابستانه آبی در مینودشت به میزان ۳۹۴ تومان، برنج دانه بلند مرغوب در مینودشت به میزان ۲۱۰۸ تومان، برنج پرمحصول در

علی‌آباد به میزان ۹۸۸ تومان و برنج دانه متوسط مرغوب در کلاله به‌میزان ۹۶۰ تومان بر هر مترمکعب آب بوده است.

حسینی‌منفرد و همکاران (Hoseyni monfared et al. 2013) به مقایسه کشت نشائی و روش‌های مختلف کشت مستقیم در زراعت برنج و تأثیر آن بر عملکرد برنج رقم چمپای قصرالدشتی و آب مصرفی در بخش رامجرد شهرستان مرودشت استان فارس پرداختند. تیمارهای این تحقیق عبارت بودند از کشت نشائی، کشت مستقیم به روش‌های بذریابی در بستر مرطوب، بذریابی در بستر خشک، بذریابی درچاله (کپه‌کاری). نتایج نشان داد تعداد خوشه و رشد علف‌های هرز در کشت مستقیم افزایش یافت و رشد سوروف در کشت نشائی بیشتر بود. در تعداد دانه و وزن هزار دانه کشت نشائی با بذریابی در بستر مرطوب تفاوت معنی‌داری نداشتند. عملکرد در کشت نشائی ۰/۵۵ کیلوگرم درهکتار نسبت به بذریابی در بستر مرطوب افزایش نشان داد ضمن اینکه آب مصرفی در این دو تیمار با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند.

دهقانی و همکاران (Dehqani et al. 2014) با توجه به محدودیت منابع آب در استان اصفهان و تقارن زمان کشت پنبه با دوره حساس رشد غلات، کشت نشایی پنبه و انتقال آن به زمین اصلی به‌عنوان جایگزینی برای کشت مستقیم و یکی از روش‌های صرفه‌جویی و استفاده بهینه از آب ابداع شده است. فاکتورها شامل دو روش آبیاری کرتی و شیاری و چهار زمان کاشت (نشاء) در زمین بود. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت بر آب مصرفی، عملکرد و ش، کارایی مصرف آب آبیاری، تعداد غوزه در بوته و وزن ده غوزه تأثیر گذار بود. همچنین روش آبیاری بر همه پارامترهای فوق تأثیرگذار بود ولی بر تعداد غوزه در بوته تأثیری نداشت. در مجموع می‌توان گفت که در صورت عدم امکان کشت به موقع پنبه در زمین می‌توان آن را در خزان کشت نموده و پس از ۲۰ روز نشاء آن را به زمین انتقال داد.

زارعی و همکاران (Zarei et al. 2015) تأثیر نظام بهره‌برداری بر بهره‌وری عوامل تولید در کشت سیب‌زمینی

کلی کشت نشایی پیاز در شرایط این آزمایش، موجب افزایش عملکرد و نیز زودرسی محصول گردید.

شهبازی و سام دلبری (Shahbazi and Saam delbari 2016) منابع رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محصول برنج را در استان‌های مختلف با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی و با استفاده از تابع تجزیه‌پذیر مرزی مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق ابتدا تابع تولید ترانس‌لوگ با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده برای دوره زمانی ۹۲-۱۳۸۴ برآورد و سپس، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به چهار جزء تغییرات فنی، تغییرات کارایی فنی، تغییر کارایی مقیاس و تغییر کارایی تخصیصی تجزیه شد. نتایج نشان داد بهره‌وری کل عوامل تولید برنج در کشور و در فاصله سال‌های مورد بررسی به‌طور متوسط سالانه به میزان ۴/۳ درصد رشد داشته است. بیش‌ترین رشد مربوط به استان مازندران و کمترین آن در استان گلستان بوده است. همچنین بیش‌ترین سهم در رشد بهره‌وری کل عوامل عمدتاً به کارایی مقیاس و کارایی فنی مربوط می‌باشد. همچنین متوسط کشش مقیاس برای مجموع مزارع (مقادیری بین ۱/۱۲ و ۱/۱۸)، بازده به مقیاس قابل توجهی را در فناوری تولید در همه دوره‌ها نشان می‌دهد. با این فرض که فناوری تولید در تمامی استان‌ها تا حدود زیادی مشابه می‌باشد، تفاوت‌های استانی در کارایی مقیاس می‌تواند ناشی از تفاوت در اندازه مزارع باشد. مزارع کوچک‌تر در مقایسه با مزارع بزرگتر، دارای بازده به مقیاس بزرگ‌تری هستند. در نهایت می‌توان گفت که با افزایش سطح مزارع می‌توان کارایی فنی را افزایش می‌یابد.

صادقی (Sadeghi 2017) با هدف مصرف کمتر آب و افزایش سطح و محصول ذرت دانه‌ای در استان کرمانشاه، آزمایشی با استفاده از تیمارهای بذر معمولی و کشت نشایی ذرت (در مرحله‌ی دو تا سه برگه) روی ارقام KSC703 و سیمون انجام داد. این آزمایش شامل مقایسه چهار تیمار کشت بذر مستقیم و کشت نشایی ارقام KSC703 و سیمون در تراکم کاشت متداول منطقه بود. نتایج تجزیه واریانس صفات زراعی

دراستان‌های کردستان و همدان را با تکمیل ۲۰۸ پرسشنامه در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق جهت محاسبه بهره‌وری از شاخص ترنکوئیست استفاده شد. براساس نتایج نظام بهره‌برداری تملکی بر بهره‌وری عوامل تولید اثر مثبت دارد. سایر نظام‌های بهره‌برداری تأثیر منفی بر بهره‌وری داشته و میزان تأثیرگذاری هر یک از این نظام‌ها بر بهره‌وری متفاوت از دیگری است، که از بیشترین به کمترین آن به ترتیب شامل واحدهای مشاع، مختلط، اجاره‌ای و اشتراکی است. در همین راستا توانمندسازی بهره‌برداران برای مالکیت زمین به‌عنوان پیشنهاد این تحقیق ارائه شده است.

شیرانی‌بیدآبادی و همکاران (Shrani bidabadi et al. 2015) بهره‌وری کل عوامل تولید گندم دیم را در سه استان شمالی با استفاده از شاخص مالیم کوئیست مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در استان گلستان تغییرات بهره‌وری کل بیشتر تحت تأثیر تغییرات تکنولوژی و در استان‌های مازندران و گیلان این تغییرات بیشتر تحت تأثیر کارایی فنی است در این راستا گسترش برنامه‌های ترویجی به‌منظور استفاده بهینه از نهاده‌های تولید، به‌کارگیری انواع تکنولوژی (به‌ویژه ماشین‌آلات کشاورزی) و اعطای تسهیلات موردنیاز کشاورزان برای خرید ماشین‌آلات جدید از جمله راهکارهایی است که در این تحقیق برای افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید توصیه شده است.

حسن‌زاده خانکهدانی و همکاران (Hassanzadeh khankahdani et al. 2016) با هدف بررسی اثر روش‌های کاشت مستقیم و نشایی بر عملکرد و اجزای عملکرد هفت رقم پیاز، تحقیقی اجرا نمودند. نتایج نشان داد درصد به‌گل رفتن، ارتفاع بوته و شاخص شکل سوخ در پیازهای نشایی بیشتر از پیازهای کشت مستقیم بود. عملکرد سوخ در همه ارقام در روش کشت نشایی بیشتر از کشت مستقیم بود ولی، این اختلاف فقط در ارقام ۶۰۲، مگا و استراتوس معنی‌دار بود. به‌طور

بهره‌وری جزئی عوامل (Partial Factor Productivity, PFP)

نسبت ستانده به هریک از عوامل تولید را بهره‌وری جزئی عامل می‌نامند. بهره‌وری جزئی شامل بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی می‌باشد. بهره‌وری متوسط از تقسیم ستانده کل بر هریک از نهاده‌های به کار رفته در تولید به دست می‌آید و بهره‌وری نهایی از تغییرات ستانده به تغییرات هریک از نهاده‌ها به دست می‌آید. به عبارت دیگر اگر برای یک واحد تولیدی یک تابع تولید تخمین زده شود، مشتق مرتبه اول ستانده نسبت به هریک از نهاده‌ها، نشان‌دهنده بهره‌وری نهایی آن نهاده است.

رابطه ۱ ریاضی بهره‌وری جزئی و نهایی را نشان می‌دهد (Soltani 2008):

$$Y = f(L, I, W, S) \quad (1)$$

$$AFP_L = \frac{Y}{L}$$

به طوری که: AFP_L بهره‌وری جزئی متوسط نهاده نیروی کار، Y معرف میزان تولید، L میزان نیروی کار، I میزان سرمایه، W میزان آب و S میزان بذر می‌باشند. میزان بهره‌وری جزئی نهایی برای هریک از نهاده‌ها معادل مشتق مرتبه اول ستانده نسبت به هریک از نهاده‌ها در تابع تولید است. برای محاسبه بهره‌وری جزئی نهایی نیز ابتدا می‌بایست تابع تولید این محصول را برآورد نمود با فرم تبعی کاپ-داگلاس برای تولید محصول این بهره‌وری به صورت رابطه ۲ است.

$$Y = AL^\alpha I^\beta W^\gamma S^\tau \quad (2)$$

$$MFP_L = MP_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = \alpha AL^{\alpha-1} I^\beta W^\gamma S^\tau = \frac{\alpha Y}{L}$$

به طوری که:

A ضریب تکنولوژی

$\alpha, \beta, \gamma, \tau$ ضرائب نهاده‌ها

بهره‌وری کل عوامل تولید (Total Factor Productivity, TFP)

کشت نشایی ذرت در مقایسه با کشت بذر معمولی ذرت نشان داد صفات قطر ساقه بوته، تعداد روز تا ظهور گل تاجی، گل‌ابریشمی و رسیدن فیزیولوژیکی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار و در سایر صفات غیرمعنی‌دار بود. در شرایط تیمار کشت نشایی هیچ کاهش در عملکرد و اجزای عملکرد مشاهده نشد. کشت نشایی ذرت باعث زودرسی مزرعه ذرت در حدود هشت تا ۱۰ روز شد. عملکرد دانه در کشت نشایی ذرت بیشتر از کشت مستقیم آن بود. بیش‌ترین عملکرد به کشت نشایی ذرت ارقام KSC703 و سیمون به ترتیب برابر با ۱۱/۵ و ۱۱/۹ تن در هکتار تعلق گرفت.

همان‌گونه که قبلاً عنوان شد، تغییر روش کشت برخی از محصولات کشاورزی از کشت مستقیم به کشت نشایی به‌عنوان یکی از سیاست‌های کنونی وزارت جهاد کشاورزی مطرح می‌باشد. بررسی سوابق در خصوص کشت نشایی چغندر قند نیز موید آن بود که مطالعه‌ای در خصوص مقایسه بهره‌وری عوامل تولید در دو روش کشت نشایی و کشت مستقیم این محصول صورت نگرفته است لذا این مطالعه با هدف مقایسه میزان بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید در دو روش کشت معمول (کشت مستقیم بذر) و کشت نشایی (نشایی ریشه بدون گلدان) چغندر قند، انجام شد.

مواد و روش‌ها

در تعریف اقتصادی، بهره‌وری به معنی ستانده واقعی به نهاده‌های واقعی است. این تعریف از بهره‌وری با مفهوم بهبود بهره‌وری به معنی انتقال تابع تولید به طرف بالا سازگار است. بنابراین، افزایش بهره‌وری به معنی تولید بیش‌تر با مقادیر معین و ثابتی از نهاده‌ها، یا به دست آوردن همان سطح تولید با مقادیر کمتری از نهاده‌ها و یا افزایش تولید با نرخ‌های بیش‌تر از نرخ افزایش نهاده‌هاست (Tahami Pour 2005). به‌طور کلی شاخص بهره‌وری را از دو منظر به شرح ذیل می‌توان محاسبه و تحلیل نمود:

زراعی کشت و صنعت برکت (جوین) جمع‌آوری شد. اطلاعات موردنظر این تحقیق در قالب نرم‌افزار Excel سازماندهی و محاسبات مورد نظر انجام شد. در کشت بهاره چغندر قند فرایندهای انجام شده شامل انتخاب زمین (بر اساس معیارهای شوری آب و خاک، بافت خاک، عمق خاک، مقدار آب، شیب زمین، تناوب زراعی و میزان آلودگی به نماد)، زیرشکن، انتخاب رقم بذر، آزمون خاک و گیاه (شامل نمونه‌گیری از خاک قبل از کشت و تشخیص کمبود عناصر غذایی طی فصل رشد)، آماده‌سازی بستر، کاشت (با توجه به تاریخ، آرایش و روش کشت، عمق و طول خطوط کشت)، تنک کردن، کودپاشی، آبیاری، کنترل علف‌های هرز و آفات و بیماری‌ها و نهایتاً برداشت محصول می‌باشد.

نتایج و بحث

هزینه‌ها

با توجه به اطلاعات کسب شده از محققان مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند و همچنین مدیریت زراعی کشت و صنعت برکت (جوین)، میزان هزینه‌ها در کشت نشائی یک هکتار چغندر قند به‌روش کشت ریشه بدون گلدان در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و با الگوگیری و استفاده از اطلاعات دفتر طرح محوری چغندر قند وزارت جهاد کشاورزی، به شرح جدول (۱) خلاصه می‌شود. شایان ذکر است عملیات آماده‌سازی زمین برای یک هکتار زمین اصلی و ۶۷۰ مترمربع خزانه، بذری با ردیف‌کار تنها در سطح خزانه، میزان مصرف سموم کاهش ۲۰ درصدی، میزان مصرف آب کاهش ۲۰ درصدی، عملیات وجین و تنک کاهش ۵۰ درصدی، تعداد کارگر آبیاری و همچنین تعداد کارگر برای سرزنی طوقه و برگ و همچنین بارگیری محصول با توجه به میزان عملکرد (که کاهش ۱۰ درصدی داشت) و میزان آب آبیاری (که کاهش ۲۰ درصدی داشت) کاهش یافته است.

طبق جدول ۱، هزینه تولید یک هکتار چغندر قند بهاره به‌روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی به ترتیب ۸۹/۸ و

از تقسیم مقدار (ارزش) ستانده بر مجموع وزنی مقدار (ارزش) نهاده‌های به‌کار رفته در تولید آن ستانده به‌دست می‌آید. در این مطالعه بر اساس توصیه سازمان بهره‌وری آسیایی بهره‌وری کل عوامل تولید از نسبت ارزش افزوده به مجموع وزنی عوامل تولید که شامل سرمایه و نیروی کار است، به‌دست می‌آید. اندازه‌گیری عوامل به‌کار رفته در مخرج کسر و تبدیل آنها به یک واحد، موضوعی است که می‌بایست به آن توجه نمود. این کارها را می‌توان با استفاده از نسبت‌های مالی مناسب انجام داد. بهره‌وری کل را می‌توان با استفاده از رابطه ۳ محاسبه کرد:

$$TP = \frac{TQ}{L+I+M+O} \quad (3)$$

به‌طوری‌که:

TP: بهره‌وری کل

TQ: مقدار کل محصول تولید شده

L: نهاده نیروی کار

I: نهاده سرمایه

M: نهاده مواد اولیه، انرژی، مواد مصرفی و غیره

O: سایر کالاها و خدمات مصرف شده در تولید محصول است.

برای محاسبه بازده فروش محصول (Rs) که نشان

دهنده میزان سود (π) حاصله از یک ریال فروش محصول

(Bt) می‌باشد از رابطه ۴ استفاده شد (Soltani 2008).

$$R_s = (\pi_i / B_i) \times 100 \quad (4)$$

این تحقیق با هدف تعیین بهره‌وری جزئی و کلی

عوامل تولید در دو روش کشت معمول (کشت مستقیم بذر) و

کشت نشایی چغندر قند در سال ۱۳۹۶ انجام شد. آمار و

اطلاعات موردنیاز در این پژوهش با مراجعه به اسناد و مدارک

منتشره در این خصوص، مصاحبه با محققان و کارشناسان ذیربط

در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، دفتر طرح

محوری چغندر قند در وزارت جهاد کشاورزی و همچنین مدیریت

میزان درآمد خالص هر هکتار کشت چغندر قند بهاره به روش کشت مستقیم بذر معادل ۶۱۲۹۸/۹ هزار ریال است. میزان درآمد خالص هر هکتار کشت نشایی معادل ۳۷۲۴۵/۲ هزار ریال است. درآمد خالص و بازده فروش محصول ناشی از کشت مستقیم بذر به ترتیب ۶۴/۶ و ۱۳/۳ درصد بیشتر از روش کشت نشایی. محاسبه شد. بازده فروش محصول در روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی نشان می‌دهد که به ازای یک ریال فروش به ترتیب ۴۰/۶ و ۲۷/۳ درصد سود نصیب تولیدکننده شده است (جدول ۲).

جدول ۲ سودآوری تولید یک هکتار چغندر قند بهاره به روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی (کشت ریشه بدون گلدان)

شرح (ریال)	روش کشت مستقیم بذر	روش کشت نشایی
درآمد ناخالص	۱۵۱۰۶۰۸۶۰	۱۳۶۵۰۹۱۱۹
درآمد خالص	۶۱۲۹۸۹۰۰	۳۷۲۴۵۲۰۰
بازده فروش (%)	۴۰/۶	۲۷/۳

بهره‌وری

باتوجه به مطالب مطرح شده در بخش روش تحقیق و محاسبات انجام شده بهره‌وری جزئی عوامل تولید (بهره‌وری جزئی متوسط) و بهره‌وری کل عوامل تولید را در دو روش کشت چغندر قند (کشت مستقیم بذر چغندر قند بهاره و کشت نشایی ریشه بدون گلدان چغندر قند) به شرح جدول (۳) محاسبه شده است. براساس اطلاعات جدول، هر واحد هزینه ماشین‌آلات در روش کشت مستقیم و نشایی به ترتیب ۱۱/۱ و ۶ واحد درآمد ناخالص ایجاد نموده است. این موضوع در مورد سایر نهاده‌ها در روش‌های کشت یاد شده به ترتیب ۱۵/۱ و ۱۳/۷ برای نهاده بذر، ۲۴/۴ و ۲۲ برای نهاده کودهای شیمیایی، ۳۱/۳ و ۲۷/۷ برای نهاده سموم شیمیایی، ۱۴ و ۱۵/۸ برای نهاده آب و نهایتاً ۵/۳ و ۴/۱ برای نهاده نیروی کار می‌باشد. مقادیر محاسباتی بیان‌گر آن است که بهره‌وری جزئی نهاده‌های ماشین‌آلات، بذر، کود شیمیایی و نیروی کار در روش کشت مستقیم بذر چغندر قند بیشتر از روش کشت نشایی این

۹۹/۳ میلیون ریال در هکتار محاسبه شده است، به طوری که هزینه تولید به روش کشت نشایی ۱۰/۶ درصد بیش‌تر از روش کشت نشایی مشخص شده است. در هزینه تولید یک هکتار چغندر قند بهاره در هر دو روش به طور میانگین ۳۲/۷ درصد از هزینه‌ها مربوط به هزینه نیروی کارگری می‌باشد که سهم قابل ملاحظه‌ای است.

جدول ۱ هزینه کشت یک هکتار چغندر قند بهاره به روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی (کشت ریشه بدون گلدان)

شرح هزینه (ریال)	روش کشت مستقیم بذر	روش کشت نشایی
ماشین‌آلات	۱۳۶۰۰۰۰	۲۲۷۹۱۹۵۰
بذر	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
کودهای شیمیایی	۶۲۰۰۰۰۰	۶۲۰۰۰۰۰
سموم شیمیایی	۵۴۵۰۰۰۰	۴۳۶۰۰۰۰
آب	۱۰۸۰۰۰۰۰	۸۶۴۰۰۰۰
نیروی کار	۲۸۵۰۰۰۰۰	۳۳۵۰۰۰۰۰
سایر (بیمه، حمل محصول و نهاده‌ها)	۱۵۲۱۲۰۰۰	۱۳۷۷۲۰۰۰
کل هزینه	۸۹۷۶۲۰۰۰	۹۹۲۶۳۹۵۰

درآمد ناخالص و خالص تولید محصول

با توجه به اطلاعات کسب شده از دفتر طرح محوری چغندر قند در وزارت جهاد کشاورزی میانگین عملکرد محصول در روش کشت مستقیم بذر معادل ۴۸ تن و قیمت هر کیلوگرم در سال زراعی مورد نظر معادل ۳۰۹۱ ریال است. از سوی دیگر کشاورزان طوقه و برگ چغندر قند برداشت شده را می‌فروشند و درآمد حاصل از این مورد معادل ۳ درصد جمع هزینه‌ها است. با توجه به ارقام ارائه شده کل درآمد ناخالص یک هکتار چغندر قند به روش کشت مستقیم معادل ۱۵۱۰۶۰۸۶۰ ریال می‌باشد. با توجه به اطلاعات اخذ شده میانگین عملکرد محصول در روش کشت نشایی ریشه بدون گلدان معادل ۴۳/۲ تن و قیمت هر کیلوگرم در سال زراعی مورد نظر معادل ۳۰۹۱ ریال است از سوی دیگر کشاورزان طوقه و برگ چغندر قند برداشت شده را می‌فروشند و درآمد حاصل از این مورد معادل ۳ درصد جمع هزینه‌ها است. با توجه به ارقام ارائه شده کل درآمد ناخالص یک هکتار چغندر قند به روش کشت نشایی معادل ۱۳۶۵۰۹۱۱۹ ریال می‌باشد.

میزان بهره‌وری کل عوامل در روش کشت مستقیم بذر چغندرقد بیشتر از روش کشت نشایی بدون گلدان است. میانگین بهره‌وری جزئی و کلی نهاده‌های به کار رفته در روش کشت مستقیم بذر چغندرقد به ترتیب ۴/۸ و ۲۱/۴ درصد بیشتر از روش کشت نشایی بوده است.

گیاه است. در مورد نهاده‌های سموم شیمیایی و آب بهره‌وری جزئی در روش کشت نشایی ریشه بیشتر از روش کشت مستقیم بذر می‌باشد. در مورد بهره‌وری کل عوامل تولید نیز نتایج مؤید آن است که هر واحد هزینه کل (مجموع هزینه نهاده‌ها) در روش کشت مستقیم و نشایی به ترتیب ۱/۷ و ۱/۴ واحد درآمد ناخالص ایجاد نموده است و این موضوع مؤید آن است که

جدول ۳ بهره‌وری عوامل تولید در دو الگوی کشت مستقیم بذر و کشت نشایی در تولید چغندرقد

نوع بهره‌وری	شرح	روش کشت مستقیم	روش کشت نشایی
بهره‌وری متوسط عوامل تولید	ماشین آلات	۱۱/۱	۶
	بذر	۱۵/۱	۱۳/۷
	کودهای شیمیایی	۲۴/۴	۲۲
	سموم شیمیایی	۲۷/۷	۳۱/۳
	آب	۱۴	۱۵/۸
	نیروی کار	۵/۳	۴/۱
بهره‌وری کل عوامل تولید	سایر (بیمه، حمل محصول و نهاده‌ها)	۹/۹	۹/۹
		۱/۷	۱/۴

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

طبق نتایج به دست آمده، هزینه تولید یک هکتار چغندرقد بهاره به روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی به ترتیب ۸۹/۸ و ۹۹/۳ میلیون ریال در هکتار محاسبه شده است، به طوری که هزینه تولید به روش کشت نشایی ۱۰/۶ درصد بیشتر از روش کشت مستقیم مشخص شده است. میزان درآمد خالص هر هکتار کشت چغندرقد بهاره به روش کشت مستقیم بذر و کشت نشایی به ترتیب ۶۱۲۹۸/۹ و ۳۷۲۴۵/۲ هزار ریال بود. درآمد خالص و بازده فروش محصول ناشی از کشت مستقیم بذر به ترتیب ۶۴/۶ و ۱۳/۳ درصد بیشتر از روش کشت نشایی محاسبه شد. نتایج کل عوامل تولید نیز مؤید آن است که هر واحد هزینه کل (مجموع هزینه نهاده‌ها) در روش کشت مستقیم و نشایی به ترتیب ۱/۷ و ۱/۴ واحد درآمد ناخالص ایجاد نموده است و این موضوع نشان دهنده آن است که میزان بهره‌وری کل عوامل در روش کشت مستقیم بذر چغندرقد بیشتر از روش کشت نشایی بدون گلدان است، بنابراین روش

کشت مستقیم بذر در تولید محصول توصیه می‌گردد. نتایج حاصل از این تحقیق با اهداف و مزیت‌های مطرح شده توسط محققان مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد به‌ویژه آزمایشات کشت نشایی دهه ۱۳۷۰ همخوانی نزدیکی داشته است. با توجه به نتایج حاصل؛ با توجه به این موضوع که بهره‌وری جزئی نهاده‌های آب و سموم در کشت نشایی بیشتر از کشت مستقیم بذر می‌باشد، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های ترویجی برای اشاعه روش کشت نشایی (در مناطقی که از لحاظ منابع آب در شرایط بحرانی قرار دارند) گسترش و از کشاورزانی که محصول خود را به روش کشت نشایی تولید می‌نمایند حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی به عمل آید. در راستای کاهش هزینه تولید در روش کشت نشایی و ارتقاء بهره‌وری کل عوامل در این روش کشت، پیشنهاد می‌شود با حمایت از تولیدکنندگان داخلی ردیف کار نشاء ریشه بدون گلدان، مکانیزه نمودن فرآیندهای آماده‌سازی نشاء (برای انتقال به زمین اصلی) و کاشت نشاء در زمین اصلی تسهیل شود.

References:**منابع مورد استفاده:**

- Akbari N, Ranjkesh M. Analysis of growth of total factor productivity of agriculture sector in Iran during 1966-96. *Agricultural Economic and Development*. 2003; 44: 1-27. (in Persian, abstract in English)
- Akhgari H. Investigating the possibility of transplant cultivation of different Soybean Cultivars after rice harvesting in Guilan. *Proceeding of the 9th congress on agronomy And plant breeding*; 2006 Aug 27-30; Karaj, Iran. Available from: [https:// www. civilica. com/Paper-NABATAT09-NABATAT09_025.html](https://www.civilica.com/Paper-NABATAT09-NABATAT09_025.html)
- Dehqani M, Jafar aghaei M, Mohammadi kia S. Effect of cotton transplanting on its yield and water use efficiency. *Journal of Water Research in Agriculture*. 2014; 28(2): 307-314. (in Persian, abstract in English)
- Eshraghi F, Ghasemiyan S. Investigation of economic productivity of water consumption in Golestan province. *Journal of Water Research in Agriculture*. 2012; 26(3): 317-322. (in Persian, abstract in English)
- Hassanzadeh Khankahdani H, Khodadadi M, Aboutalebi A. Effect of direct seeding and transplanting methods on yield and yield components of different onion cultivars in short-day condition. *Journal of Plant Ecophysiology*. 2016; 8(27): 227-234. (in Persian, abstract in English)
- Hoseyni monfared R, Safarpour M, Moradi M, Negahdar M. Comparison of transplantation and different methods of direct cultivation in rice cultivation. *Proceeding of the First National Conference on Sustainable Agricultural Development and Healthy Environment*; 2013 Feb 26; Hamadan, Iran.
- Johnston BF, Mellor JW. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*. 1961; 51: 566-593.
- Kazemian khah k. Effect of transplant seeding time on quantity and quality of sugar beet in saline lands of East Azarbaijan province. *Agricultural Science*. 2006; 8(1): 203-212. (in Persian)
- Kazemnejad M, Kopahi M. Calculation of tea production factors productivity, using the production function. *Agricultural Economic and Development*. 1994; 14: 43-59. (in Persian, abstract in English)
- Mirzaei M, Torkamani J. Affecting factors on labors productivity in sugar beet Production, case study Kerman province. *Agricultural Economic and Development, Special Issue for Agricultural Productivity and Efficiency*. 2005; 2: 57-277. (in Persian, abstract in English)
- Mosanejad MGh, Mehrabi boshrahadi H. Analysis of pistachio production factors productivity in Rafsanjan county. *Proceeding of the first Biennial Conference on Agricultural Economics in Iran*; 1996 Apr 2-4; Zabol, Iran.
- Nikooie AR, Bagheri A, Soleymanipour A, Shirvaniyan A, Zare Sh, Nemati A, Ebrahimiyan HR. Investigation on sugar beet employment value in Iran. *Journal of Sugar Beet*. 2007; 23(1): 93-108. (in Persian, abstract in English)
- Sadeghi F. Investigation of direct seeding and transplant cultivations of Simon and KSC703 maize cultivars. *Proceeding of the first national and International Conference of Food Industry and Organic Products*; 2017 Jun 19; Hamedan, Iran.
- Seyedan SM. Economic survey of garlic cultivation in Hamadan province. *Agricultural Economic and Development*. 2000; 31: 137-152. (in Persian, abstract in English)

- Seyedan SM. Analysis of production factors productivity in sugar beet cultivation, case study; comparison of small and large farms in Hamedan conty. *Agricultural Economic and Development*. 2002; 37: 106-132. (in Persian, abstract in English)
- Shahbazi H, saamdli A. Investigating on total factor productivity of rice production in different provinces, using decomposable stochastic frontier function. *Journal of Economics and Agricultural Development*. 2016; 30(3): 207-217. (in Persian)
- Shirani bidabadi F, Ahmadi kaliji S, Amin ravan M. Application of the malmquist index to investigate the total factor productivity of wheat in the northern area of Iran. *Journal of Agricultural Economic Research*. 2015; 7 (25): 137-155. (in Persian)
- Soltani G.h, *Engineering economics*. Publication of Shiraz university, Shiraz, 2008. p, 328.
- Soltani Gh, Akbari SM, Mohammadi H. Evaluation of agricultural water productivity in drought-affected areas, case study Marvdasht-Korbal. *Proseeding of the 6th Biennial Conference on Agricultural Economics in Iran*; 2009 Feb 3-4; Karaj, Iran. (in Persian)
- Tahami Pour M, Mehrabi boshrabadi H, Karbasi AR. The effect of ground water reduction resources on farmers' social welfare. *Agricultural Economic and Development*. 2005; 49: 97-116. (in Persian, abstract in English)
- Tahami Pour M, Saleh I, Nemati M. Measuring and decomposing total productivity growth of sugar beet production factors in Iran. *Journal of Sugar beet*. 2013; 29(1): 113-127.
- Torkamani J, Shirvaniyan A. Farmers' productivity evaluation of techno Innovations, application of random frontier method. *Agricultural Economic and Development*. 1998; 24: 99-120. (in Persian, abstract in English)
- Yousef abadi V. Sugar beet transplanting seeding with two methods of paper pot and without pot. Karaj (Alborz): Sugar Beet Seed Institute (Iran); 2014 Jun. 18 p. Report No.:93/13. Available from: <http://www.sbsi.ir/uploads/khabarpics/dastor.pdf>
- Zarei N, Mehrabi boshrabadi H, Mirzaei khaliabadi H R. Evaluating the effects of farming systems on potato production factors productivity, case study Kordesatan and Hamedan provinces. *Rural Development Strategies*. 2015; 2(4): 401-415. (in Persian, abstract in English)