نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۳، جلد ۱۳، مرداد - شهریور ۱۳۹۸، ص. ۸۵۴-۸۴۵

A Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 3, Vol. 13, Agu.-Sept. 2019, p. 845-854

بهره‌وری عوامل تولید محصول سیر در دو سامانه آبیاری بارانی و سطحی در استان همدان

سید محسن سیدان[۱] و علی قدمی فیروزآبادی[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۱۸

چکیده

استان همدان یکی از مناطق مستعد کشت سیر در ایران است، بطوریکه این محصول از منابع درآمدزا در این منطقه به شمار می‌آید. به دلایل کشت سنتی و عدم استفاده از روش های جدید تولید، بهره‌وری عوامل تولید در تولید این محصول در حد قابل قبولی نیست. از آنجایکه افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیر کشت با محدودیت هایی از جمله محدودیت منابع آبی مواجه است. لذا با افزایش بهره‌وری نهاده‌ها بالاخص نهاده آب می توان به افزایش تولید دست یافت. در این خصوص مطالعه بهره‌وری عوامل تولید بسیار حایز اهمیت است. لذا این مطالعه با هدف اندازه‌گیری بهره وری عوامل تولید محصول سیر در دو روش آبیاری سطحی و بارانی در استان همدان صورت گرفت. داده‌های مورد نیاز این مطالعه از طریق پرسشنامه ازمیان ۱۴۵ سیرکار دو شهرستان بهار و همدان در سال زراعی ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد. جهت تعیین تابع عملکرد مناسب در دو روش آبیاری سطحی و بارانی به‌ترتیب از تابع ترانسندنتال و ترانسلوگ استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که بهره‌وری آب، بذر، کود شیمیای، سموم شیمیایی و کارگر در سیستم آبیاری بارانی به طور قابل توجهی بالاتر از سیستم آبیاری سطحی است و در روش آبیاری بارانی از نظر مصرف آب، کشاورزان بسیار منطقی‌تر عمل می‌کنند. بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی در دو روش آبیاری بارانی و سطحی به ترتیب ۲/۶، ۱/۷۶ کیلوگرم در هر مترمکعب آب ورودی به مزرعه و ۱۲۸۹۳۲ و ۸۷۱۴۶ ریال در هر متر مکعب آب محاسبه شد، بنابراین بطور متوسط بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی تولید سیر در روش آبیاری بارانی حدود ۴۸ درصد بیش از روش آبیاری سطحی است. مجموع کشش عوامل تولید نشان داد که در روش آبیاری بارانی پتانسیل بالایی برای افزایش تولید نسبت به روش آبیاری سطحی وجود دارد. کشاورزان سیرکار از آب، کود شیمیایی و بذر به میزان بهینه استفاده می کنند، اما از سموم شیمیایی در هر دو روش آبیاری و از نیروی کار در روش آبیاری سطحی بیش از میزان بهینه استفاده می‌کنند. لذا برای استفاده بهتر از عوامل تولید و افزایش سودآوری مزرعه لازم است که در در دو روش آبیاری مصرف سموم شیمیایی کاهش و در روش آبیاری سطحی نیروی کار نیز کمتر استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری فیزیکی، تابع تولید، ترانسندنتال، ترانسلوگ، سیر

مقدمه

گیاه سیر با نام علمی Allium sativum از تیره Alliaceae متعلق به راسته مارچوبه‌ای‌ها می باشد. از نظر گیاه‌شناسی، سیر گیاهی علفی، دارای برگ‌های باریک نواری شکل همراه با گل های کوچک صورتی رنگ است (بقالیان و همکاران،۱۳۸۳). سیر بعد از پیاز دومین و پرمصرفترین گیاه از جنس آلیوم است که به علت داشتن مواد معدنی از اهمیت غذایی بالایی برخوردار است (بقالیان و همکاران،۱۳۸۳). این گیاه از لحاظ دارویی نیز مورد توجه بوده و اهمیت این جنبه به طور روز افزونی در حال گسترش است. از لحاظ پزشکی خواصی همچون کاهش دهنده کلسترول پلاسمای خون، کاهش دهنده فشار خون برای سیر گزارش شده است که همین باعث فراورده های متعددی از سیر تولید شده و بسیاری از آن ها در بازارهای بین المللی باشد و ارزش اقتصادی خاصی پیدا نماید (مایوکس و همکاران،۱۹۹۸).

ایران از لحاظ کشت سیر قدمت طولانی دارد و استان همدان یکی از مناطق مهم تولید سیر در کشور محسوب می‌گردد. سطح زیر کشت سیر در ایران حدود ۹۵۸۰ هکتار و عملکرد آن ۹۶۰۰ کیلوگرم در هکتار است (فائو، ۲۰۱۲). استان همدان نیز یکی از مناطق مهم تولید این محصول بشمار می‌رود که دو منطقه مریانج و حیدره در این استان بیش ترین سطح زیر کشت سیر را به خود اختصاص داده‌اند. سطح زیر کشت این محصول در استا ن همدان سالیانه در حدود ۲۸۰۰ هکتار است که از این سطح به میزان ۴۰ هزار تن سیر برداشت می‌شود. مراحل کاشت، داشت و برداشت این محصول در این منطقه عمدتاً به صورت سنتی انجام می‌شود که هزینه‌های بالای کارگری را نیز به همراه دارد. این موضوع یک عامل محدود کننده در افزایش

۱- استادیار پژوهش بخش تحقیقات اقتصادی،اجتماعی وترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات،آموزش وترویج کشاورزی، همدان، ایران.
۲- استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: a.ghadami@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

سطح زیر کشت و افزایش قیمت تمام شده محصول به شمار می‌رود. بنابراین با مکانیزه کردن تولید محصول و استفاده از ماشین‌آلات و کاربرد سیستم آبیاری تحت فشار ضمن افزایش سطح زیر کشت می‌توان قیمت تمام شده محصول را کاهش داد.

بنابر این همانطور که اشاره شد مناسب‌ترین راه کار برای افزایش تولید و درآمد کشاورزان سیرکار به‌کارگیری بهینه و بهبود بهره‌وری عوامل تولید از طریق مدیریت صحیح در مزرعه است. اولاً افزایش تولید از دو طریق به کارگیری عوامل تولید در سطح تکنولوژی موجود و افزایش تولید از طریق استفاده از روش‌های کارآمدتر و تکنولوژی بهتر یا به عبارتی افزایش بهره وری عوامل تولید امکانپذیر است (سلامی، ۱۳۷۶). با توجه به کمیابی عوامل تولید، افزایش تولید از طریق به کارگیری بیشتر منابع تولیدی منطقی به نظر نمی رسد. نگاهی بروضعیت منابع آبی استان همدان، نشان می‌دهد که بطور متوسط سالانه منابع آب زیرزمینی با کسری ۲۱۲ میلیون متر مکعب و میزان افت سالیانه سطح ایستابی حدود ۱ متر مواجه است (شرکت آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۹۵). از این رو باید سعی شود از طریق به‌کارگیری مطلوب نهاده‌ها از جمله آب و استفاده از فن آوری‌های نوین در جهت افزایش عملکرد گام برداشت. ازجمله مطالعاتی که به بررسی بهره‌وری آب و سایر نهاده‌ها پرداخته شده است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

زمانی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی بهره‌وری اقتصادی آب در محصولات مختلف زراعی در دشت بهار متناسب با اهداف تحقیق از شاخص های فیزیکی و مالی بهره وری آب شامل شاخص عملکرد به ازای واحد حجم آب CDP) (،درآمد به ازای واحد حجم آب، (BPD) و بازده خالص به ازای واحد حجم آب (NBPD)، برای محاسبه بهره‌وری آب استفاده گردید .نتایج تحقیق نشان داد که بهره‌وری آب در شیوه‌های نوین آبیاری‌های بطور معنی‌دار بیشتر از روش آبیاری سنتی بوده و بر اساس شاخص NBPD ،کشت محصول سیر و یونجه به ترتیب بیشترین و کمترین بهره‌وری آب در منطقه مورد مطالعه را نشان میدهند.

سیدان(۱۳۸۲) در بررسی تخصیص منابع در زراعت سیب‌زمینی با استفاده از تابع تولید و تحلیل نهایی به بررسی بهره‌وری آب پرداخته است. در این تحقیق مشخص شد که تمامی کشاورزان در تخصیص بهینه آب عملاً موفق نبوده و از نهاده آب به میزان کمتری استفاده شده است. قدمی فیروزآبادی و همکاران (۲۰۱۰) میزان متوسط بهره-وری مصرف آب سیر در دو سیستم آبیاری قطره‌ای نواری(تیپ) و جویچه‌ای را بترتیب ۵/۲ و ۲/۷ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش نمودند و میزان صرف‌جویی در میزان آب آبیاری در روش آبیاری قطره‌ای نسبت به روش جویچه‌ای ۵۰ درصد تعیین شد.

قدمی فیروزآبادی (۱۳۹۵) میزان بهره‌وری مصرف آب سیب‌زمینی را بطور متوسط در دو سیستم آبیاری نشتی و بارانی به‌ترتیب ۳/۱ و ۶/۵ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش نمودند. میانگین حجم آب مصرفی در مزارع نشتی و بارانی به‌ترتیب ۱۰۸۷۶ و ۸۲۳۳ متر مکعب در هکتار بود.

قدمی فیروزآبادی (۲۰۱۲) میزان متوسط بهره‌وری محصول سیب‌زمینی در کبودرآهنگ همدان با سیستم آبیاری سنتی، توزیع آب با هیدروفلوم و آبیاری بارانی را به‌ترتیب ۱/۲، ۲/۴ و ۳/۲ کیلوگرم بر مترمکعب تعیین نمود. نارو و همکاران (۲۰۱۴) مقادیر بهره‌وری اقتصادی برای گندم، جو، ذرت و یونجه را به ترتیب۰/۶۶، ۰/۶۸، ۰/۴۹ و ۰/۵۲ یورو بر مترمکعب گزارش نمودند.

بایرنجیرو و ریردون (۱۹۹۶) اثرات اندازه مزرعه و حفاظت خاک را بر بهره‌وری عوامل تولیدی همانند زمین و نیروی کار و نیز کارآیی مزارع بررسی کرده‌اند؛ نتایج این مطالعه بیانگر رابطهٔ معکوس بین اندازهٔ مزرعه و بهره‌وری زمین و نیروی کار است. از طرف دیگر، حفاظت خاک نیز باعث افزایش بهره‌وری زمین شده است. کالاتیزاندوس (۱۹۹۴) در کشور نیوزیلند، به بررسی رابطه بین بهره-وری و حمایت‌های قیمتی پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان میدهد که حمایت‌های قیمتی باعث کاهش بهره‌وری، و آزادسازی باعث افزایش بهره‌وری شده است. راندیر و کریشنامورتی (۱۹۹۹)، با استفاده از تابع تولید کاب ـ داگلاس، بهره‌وری کشاورزان هند را در دو گروه دارای تجهیزات آبیاری و فاقد تجهیزات آبیاری اندازه‌گیری کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از تجهیزات آبیاری به طور معنی‌داری بهره‌وری و درآمد کشاورزان را افزایش می‌دهد. علی و تالوکدر (۲۰۰۸) عوامل مؤثر بر بهره‌وری آب در بخش کشاورزی را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس مطالعه مذکور عوامل تأثیر گذار بر بهره‌وری آب در بخش کشاورزی بصورت نوع محصول، مصرف آب، تکنولوژی آبیاری، واریته گیاه، فاکتورهای اقتصادی، فاکتورهای خاک معرفی شده‌اند. از طرفی با توجه به اینکه استان همدان با سطحی حدود ۳۸۴۰ هکتار و تولید ۵۴۹۵۲ تن از مناطق عمده تولید سیر در کشور است (سازمان جهاد کشاورزی همدان، ۱۳۹۴). لذا مطالعه حاضر با اعتقاد به این که شناخت الگوی استفاده از عوامل تولید و مطالعه بهره‌وری آن‌در افزایش تولید این محصول اهمیت بالایی دارد، تلاش نموده است تا با استفاده از مفهوم بهره‌وری به تبیین این موضوع بپردازد. در اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه صرفاً به بهره‌وری فیزیکی از طریق شاخص پرداخته شده است. در این تحقیق محاسبه بهره‌وری فیزیکی آب و سایر عوامل مهم تولید به روش پارامتریک و از طریق تابع عملکرد انجام شده است که در واقع نوآوری این پژوهش محسوب می‌شود. هدف از این بررسی، مطالعه وضعیت حاضر و تعیین میزان منطقی بودن کشاورزان در کاربرد عوامل تولید و نقاط ضعف کشاورزان سیرکار و اهمیت نسبی هر یک از عوامل تولید در افزایش تولید در دو روش آبیاری سطحی و بارانی (کلاسیک) است.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

براســـاس هدف تحقیـق و ماهیت موضوع، ایـن پـژوهش بـه روش پیمایشـی و بـا اسـتفاده از پرسشـنامه و مشـاهدات میـدانی و مصاحبه هدایت شده و اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ی (تعیین میزان مصرف آب) انجام گرفته است. منطقه مـورد مطالعـه شـامل دو شهرسـتان از توابع استان همدان شامل همدان و بهار است که در سال ۱۳۹۶ مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در بررسـی روایـی پرسشـنامه از نظـرات کارشناسان اقتصادکشاورزی و آبیاری استفاده شـد، در بررسـی پایـایی سؤالات پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. جامعه آمـاری در این تحقیق شامل کشاورزانی است که اقدام به کشت محصول سیر در محدوده دو شهرستان مذکور مـی‌کننـد. از ایـن جامعـه آمـاری بـا استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ی۱ و از رابطـه ۱ جمعیـت نمونه انتخاب شده است.

$$n=\frac{\sum W_h S_h \sqrt{c_h}\sum \frac{W_h S_h}{\sqrt{c_h}}}{V+\frac{1}{N}\sum W_h S_h^2} \qquad (۱)$$

که در آن: n تعداد نمونه مـورد نیـاز، Whوزن طبقـه‌ی h ام، Sh واریانس طبقه‌ی h ام، C_h هزینه طبقـه‌ی h ام، V بـرآورد واریـانس جامعه، N تعداد اعضاء جامعه است.

برای محاسبه بهره‌وری از دو روش، اقتصادسنـــجی و روش غیـر پارامتـری استفاده شد (گجراتی، ۱۳۸۷). در ایـن تحقیـق بـه منظـور محاسبه بهره‌وری آب از هر دو روش و برای محاسبه بهره‌وری سـایر عوامل تولید از روش پارامتریک استفاده شد. در روش ناپارامتریـک از دو شاخص عملکرد از هر واحد حجم آب۲(CPD) و سـود خـالص بـه ازای هر واحد حجم آب۳(NBPD) استفاده شد (روابط ۲ و ۳).

$$CPD_i=\frac{TP_i}{TW_{ic}} \qquad (۲)$$

$$NBPD_i=\frac{NB_i}{TW_{ic}} \qquad (۳)$$

در رابطه ۲ و ۳: TPi : میزان محصول تولید شـده (کیلـوگـرم در هکتار) و TW_{ic} حجم آب وارد شده مزرعه در یک هکتار، NBi: سود خـالص محصـول اسـت. بنـابراین CPDi، بهـره‌وری آب بـر حسـب کیلوگرم بر متر مکعب و NBPDi ، بهره‌وری آب بر حسـب ریـال بـر متر مکعب و i نشان دهنده شماره مزرعه است.

در درآمد خالص همه هزینه‌های انجام شده در طـی فصـل بـرای تولید محصول برآورد و از مقدار درآمد دریافتی کسر شد. هزینه تولیـد شامل هزینه‌های آماده سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و هزینـه زمین است. همچنین جهت محاسبه هزینه سیستم آبیاری تحت فشـار از معیار اقتصاد مهندسی، رابطه معادل یکنواخت سالیانه اسـتفاده شـد. برای این منظور کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری‌های ثابت اولیه شـامل سرمایه‌گذاری اولیه در ایستگاه پمپاژ، خطوط انتقال آب اصلی و فرعی و لوازم جانبی دیگر در نظر گرفته شد. برای محاسـبه هزینـه سـالیانه آبیاری تحت فشار از مفهوم معـادل یکنواخـت سـالیانه اسـتفاده شـد(سلطانی،۱۳۸۷).

$$A=P\left[\frac{i\times(1+i)^n}{(1+i)^n-1}\right] \qquad (۴)$$

در رابطه فوق : n تعداد سال، i نرخ تنزیل، P ارزش کنونی هزینه و A معادل یکنواخت هزینه سالانه را نشان می‌دهد.

میزان شاخص بهره‌وری اقتصادی آب از تقسیم درآمد خـالص بـه مقدار آب کاربردی در مزرعه حاصل شد. در این پژوهش اندازه‌گیری-ها در خصوص تعیین حجم آب مصـرفی بـا در نظـر گـرفتن عوامـل مختلفی نظیـر روش آبیـاری، انـدازه قطعـات زراعـی، نـوع شـبکه، و محصول انجام شده است. حجم آب مصرفی محصولات در سه نوبـت (ابتدا، اواسط و انتهای فصل زراعی) اندازه‌گیری شـد. و بـا توجـه بـه دبی منبع آبی و مدت زمان آبیاری در هر نوبت آبیـاری بـا اسـتفاده از وسیله مناسب نظیر (فلوم، کنتور) اندازه‌گیری شـده اسـت. بـرای هـر یک از مزارع، در هر نوبت آبیاری دبی آب ورودی به مزرعـه و مـدت زمان آبیاری یعنی تعیین شد. در روش پارامتریک تابع عملکرد بصورت عمومی به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شد.

$$Y_i=y_i(fe_i,s_i,po_i,l_i,W_i) \qquad i=1,...,n \qquad (۵)$$

که در آن: Y_i تولید محصول (کیلوگـرم در هکتـار)، Wi : میـزان آب مصرفی (مترمکعب در هکتار). fei، si، poi li به ترتیـب معـرف میزان کود شیمیایی (کیلوگرم در هکتـار)، بـذر (کیلـوگرم در هکتـار)، میزان سموم شیمیایی (کیلوگرم در هکتار) و نیروی کار (نفـر– روز در هکتار) است. i نشان دهنـده شـماره مزرعـه اسـت. در روش اقتصـاد سنجی به منظور بررسی وضـعیت بهـره‌وری عوامـل تولیـد در سـطح استان همدان از دو فرم تـابع تولیـد انعطـاف‌پـذیر، شـامل تـابع تـابع ترانسندنتال (متعالی) و تابع ترانسلوگ استفاده شده است. فـرم توابـع ترانسندنتال (متعالی) و تابع ترانسلوگ به ترتیب بصورت رابطه ۶ و ۷ است:

$$LnY=Ln\alpha+\beta_1\ln fe_i+...+\gamma_1 fe_i+...+U_j \qquad (۶)$$

$$LnY=\alpha+\beta_1 Lnfe_i+...+\beta_6 Lnw_i+\frac{1}{2}\gamma_1(Lnfe_i)^2+...+\gamma_7 Lnfe_i\times Lns_i+...+U_j \qquad (۷)$$

در رابطه ۶ و ۷ β و γ : پارامترهای مـدل و Ui جـزء اخـلال است. سایر متغیرها مورد استفاده در ایـن رابطـه در معادلـه ۵ معرفـی شده‌اند. به این ترتیب و بر اساس آزمون‌ها و معیارهای اقتصادسنجی ، بهترین فرم تابع شناسایی و جهت مراحل بعدی کار انتخاب شد. پـس از انتخاب بهترین فرم تابع بهروری متوسط، بهره‌وری نهایی و کشش تولید نهاده‌ها به ترتیب از روابط ۸ الی ۱۰ محاسبه شده است.

1- Ratio Stratified Random Sampling
2- Crop Per Drop
3- Net Benefit Per Drop

www.SID.ir

Archive of SID

$$AP_i = \frac{Y}{X_i} \quad (۸)$$

$$MP_i = \frac{\partial Y_j}{\partial X_i} \quad (۹)$$

$$E_{X_i} = \frac{MP_i}{AP_i} \quad (۱۰)$$

در روابط ۸ الی ۱۰ MP_i بهروری نهایی از عامل تولید iام، AP_i بهروری متوسط محصول از عامل تولید iام، E_i کشش تولید محصول از عامل تولید iام، Y تولید محصول و X_i میزان استفاده از عامل تولید iام و i نشان دهنده شماره مزرعه است. اگر کشش تولید مربوط به یک نهاده بزرگتر از یک باشد بدین معنی است که در استفاده از این نهاده کشاورزان در ناحیه اول قرار دارند و از این نهاده کمتر از حد بهینه استفاده کرده‌اند. لذا در این وضعیت به بهره‌برداران پیشنهاد می‌شود که با افزایش مصرف آن نهاده نه تنها تولید بلکه میزان سود در واحد سطح مزرعه را افزایش دهند. اما اگر کشش تولید منفی شد، این عدد به این مفهوم است که از این نهاده به میزان بیش از حد بهینه مصرف می‌شود. لذا در این حالت توصیه اقتصادی این است که با کاهش مصرف این نهاده نه تنها می‌توان سطح تولید را حفظ نمود بلکه منجر به افزایش سود در واحد سطح مزرعه خواهد شد. بنابر این بهترین حالت اینست که مقدار کشش تولید بین صفر و یک باشد. در این حالت کشاورزان در استفاده از نهاده در ناحیه دوم تولید قرار دارند . این وضعیت منطقی بودن کشاورزان را در استفاده از نهاده نشان می‌دهد.

نتایج و بحث

تحقیق حاضر از نظر درجه کنترل متغیرها، آزمایشی و تحلیلی، از نظر گردآوری داده‌ها، مزرعه‌ی و میدانی و از نظر تعمیم یافته‌ها از نوع پیمایشی محسوب می‌شود. دراین پژوهش دو گروه از داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. گروه اول داده‌ها شامل داده‌های مقطعی است، که از طریق آمار میدانی و توسط پرسشنامه از بهره‌برداران کشاورزی در منطقه گردآوری شده است. گروه دوم از طریق اندازه-گیری‌های مزرعه‌ی است که به منظور سنجش میزان آب آبیاری در مزرعه انجام شده است. به منظور بررسی روایی پرسشنامه از نظرات کارشناسان اقتصادکشاورزی و آبیاری استفاده شده است. با نظر خواهی از این گروه از متخصصان کشاورزی، روایی محتوایی و صوری پرسشنامه تأیید گردید. برای تعیین این که پرسشنامه در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی بدست خواهد داد (پایایی)، نسبت به تکمیل آن در یک نمونه ۳۰ تایی اقدام و مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۱ برآورد شد. جامعه آماری در این رابطه کلیه کشاورزان تولید کننده سیر در دو شهرستان همدان و بهار است. از این جامعه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ی تعداد ۱۴۵ نمونه انتخاب شده است. طبقات در مطالعه شامل روش‌های آبیاری است که شامل دو گروه روش سطحی و بارانی (کلاسیک) است. به منظور تبیین شرایط مزرعه‌ی و فردی کشاورزان تصویری از این گروه متغیرها در جدول ۱ ارائه شده است. بر این اساس از کل افراد مورد بررسی مسن‌ترین کشاورز با سن ۶۶ و جوان‌ترین آنها با سن ۲۲ سال است. میانگین سن کشاورزان این نمونه برابر ۳۹/۵ سال می‌باشد. سابقه کشاورزی بهره‌برداران به ۴۵ سال می‌رسد.. اندازه مزارع از حداقل ۰/۳ تا حداکثر ۶ هکتار و با میانگین ۱/۲ هکتار برای هر بهره‌بردار است. از نظر تحصیلات، به جزء ۲۷/۴ درصد این جمعیت که بی‌سواد هستند، اکثر کشاورزان حداقل سواد خواندن و نوشتن را دارند.

بهره‌وری آب آبیاری

برای محاسبه بهره‌وری آب از طریق روش ناپارامتریک از دو شاخص CPD و NBPD استفاده شده است. در جدول ۲ محاسبات لازم برای اندازه‌گیری این دو شاخص در دو شهرستان مورد مطالعه نشان داده شده است. ارزش ناخالص محصول سیر در روش سطحی در شهرستان بهار کمتر از منطقه همدان است، اما در روش آبیاری بارانی برعکس است. ارزش خالص سیر در روش آبیاری سطحی و بارانی در شهرستان بهار به ترتیب ۶۸۶۷۶۲ و ۸۳۵۶۶۲ و در شهرستان همدان ۷۱۱۵۲۷ و ۷۹۴۷۲۳ هزار ریال در هکتار است.

جدول۱- ویژگی‌های فردی و مزرعه‌ی کشاورزان سیرکار

نام متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۳۹/۵	۲۲	۶۶
سابقه کشاورزی (سال)	۱۹/۱۸	۴	۴۵
میزان اراضی زراعی(هکتار)	۴/۴۱	۱	۴۰
تعداد قطعات اراضی	۳/۷۸	۱	۱۵
متوسط اندازه قطعات(هکتار)	۱/۲	۰/۳	۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

میزان آب مصرفی و عملکرد به ترتیب در ستون ششم و هفتم آمده است. بدین ترتیب بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در دو روش آبیاری و در دو شهرستان مورد مطالعه اندازه‌گیری شده است. شاخص بهره‌وری فیزیکی نشان می‌دهد که در روش آبیاری سطحی در شهرستان بهار و همدان به ترتیب برابر با ۱/۶۲ و ۱/۹۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. در روش آبیاری بارانی (کلاسیک) در این دو منطقه به ترتیب برابر با ۲/۸۱ و ۲/۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب تعیین شد. بنابر این در مزارع داراری روش آبیاری سطحی وضعیت بهره‌وری فیزیکی آب بالاتر از شهرستان همدان است و در شرایط آبیاری بارانی (کلاسیک) بالعکس در شهرستان همدان بهره‌وری فیزیکی آب بیشتر است. در ستون آخر این جدول بهره‌وری اقتصادی آب نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود به ازای هر مترمکعب آب مصرفی در مزرعه در روش آبیاری سطحی در شهرستان بهار و همدان به ترتیب ۸۰۷۹۵ و ۹۳۴۹۶ ریال حاصل شده است. در روش آبیاری بارانی (کلاسیک) این عدد به‌ترتیب به ۱۳۹۲۷۷ و ۱۱۸۵۸۷ ریال افزایش یافته است.

بهره‌وری سایر عوامل تولید

برای محاسبه بهره‌وری سایر عوامل تولید از روش پارامتریک و برآورد تابع عملکرد استفاده شد. در این رابطه دو فرم تابع از توابع انعطاف‌پذیر شامل تابع ترانسندنتال (متعالی) و تابع ترانسلوگ با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی[1] برآورد و از طریق آزمون مختلف مورد مقایسه قرار گرفت. جدول شماره ۳ نتایج حاصل از برآورد توابع در دو حالت استفاده از سامانه آبیاری بارانی و سطحی را نشان می‌دهد. در این توابع پنج نهاده شامل بذر، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، آب و نیروی کار استفاده شده است. در تابع عملکرد به فرم ترانسلوگ علاوه بر متغیر مستقل، اثرات متقابل آنها نیز در نظر گرفته شده است. به این ترتیب تعداد بیست متغیر در این نوع تابع با پنج نهاده تنظیم شده است. در تابع عملکرد به فرم تابع ترانسندنتال(متعالی) شامل ده پارامتر است،که از این تعداد پنج پارامتر بصورت خطی و پنج پارامتر بصورت لگاریتمی است.

برای مقایسه بهترین شکل تابع عملکرد از آزمون‌های مقایسه‌ی فرم توابع از جمله، F حداقل مربعات مقید، آزمون LR^2 ، آزمون وایت، آزمون بروچ گادفری و آزمون رمزی استفاده شده است. معنی‌دار بودن مقدار F در سطح صفر درصد نشان دهنده‌ی معنی دار بودن تمام ضرایب تابع به طور همزمان می‌باشد(ضرایب مخالف صفر هستند). این آماره برای دو تابع معنی‌دار و قابل قبول است. آزمون جارکو برا (آماره JB) ازجمله معیار اقتصادسنجی مناسبی است که به انتخاب الگوی مناسب (عدم خطای تصریح) کمک می‌کند.

این آزمون به نرمال بودن جملات اخلال اشاره می‌کند. به منظور بررسی بیشتر و اطمینان از درستی تخمین توابع، نتایج حاصل از آزمون رمزی جهت تشخیص نشان داده شده است. نتایج به دست آمده از آزمون‌های تشخیص، صحت تخمین توابع را از لحاظ شکل تبعی نشان هد. آزمون وایت و بروچ گادفری برای واریانس ناهمسانی و خود همبستگی میان جملات اخلال صورت گرفته است. نتایج این دو آزمون نشان داد که هیچ یک از مدل‌های برآورد شده دارای مشکل واریانس ناهمسانی و خود همبستگی نیستند. بنابراین برای انتخاب بهترین فرم تابع از آزمون نسبت درستنمایی استفاده شده است.

نتایج آزمون LR در جدول ۴ نشان داده شده است. در این آزمون فرم ترانسندنتال به عنوان تابع مقید و فرم ترانسلوگ به عنوان تابع غیرمقید است. درآزمون LR و در روش آبیاری سطحی فرض صفر مبنی بر نبود اختلاف بین دو مدل مقید (ترانسندنتال) و غیر مقید (ترانسلوگ) رد نشد. بنابراین، مدل مقید (تابع ترانسندنتال) به دلیل سادگی و قدرت توضیح‌دهی بالاتر، بر مدل ترانسلوگ در روش آبیاری سطحی ارجحیت دارد. در روش آبیاری بارانی فرض صفر مبنی بر نبود اختلاف بین دو مدل مقید (ترانسندنتال) و غیر مقید (ترانسلوگ) رد شده است. بنابراین در این روش مدل ترانسلوگ ارجح است. آماره ضریب تشخیص نشان دهنده این موضوع است که با استفاده از متغیرها مورد استفاده چند درصد از تغییرات تولید در میان بهره‌برداران را تبیین می‌کند. این آماره به ترتیب نشان می‌دهد که در سامانه آبیاری بارانی و سطحی ۷۸ و ۹۷ درصد از تغییرات تولید با متغیرهای تعریف شده در مدل توضیح داده شده است.

با توجه به آن که تصریح مدل‌های قسمت قبل دارای جملات متعدد از هر متغیر می‌باشد. لذا به تنهایی نمی‌توان با استفاده از ضرایب به دست آمده به تحلیل اثر این متغیرها برتولید اقدام نمود. از همین رو در ادامه مقادیر بهره‌وری هر یک از نهاده‌ها محاسبه و تحلیل شده است. با استفاده از رابط ۸ بهره‌وری متوسط، برای هر یک از نهاده‌ها محاسبه شده است. این شاخص برای بهره‌برداران(ممکن است که بعضی از بهره‌برداران از نهاده مورد نظر استفاده نکنند که آنها را باید در محاسبات منظور نکرد) از طریق میانگین‌گیری محاسبه شده است. این شاخص نشان می‌دهد که در ازای مصرف هر واحد از هریک از نهاده‌ها چه میزان محصول تولید شده است. مقادیر این شاخص در روش آبیاری سطحی برای نهاده‌های آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، بذر و نیروی کار به ترتیب برابر است با ۱/۷۴، ۲۶/۹۰، ۲۳۸۵، ۴/۵۱ و ۱۶۸/۳۵ است. این شاخص در روش آبیاری بارانی (کلاسیک) به مراتب بیشتر است. برای نهاده‌های ذکر شده به ترتیب برابر با ۲/۲۳، ۳۵/۴۴، ۲۹۶۷/۹۶، ۵/۶۱ و ۲۲۹/۹۴ است. با استفاده از رابطه شماره ۹ بهره‌وری نهایی و میانگین آن برای تمام کشاورزان منطقه مورد مطالعه محاسبه شد.

1- Ordinary Least Square
2- Likelihood Ratio Test

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- میانگین ارزش، هزینه و بهره‌وری آب در مزارع سیر در دو شهرستان همدان و بهار

روش آبیاری	شهرستان	ارزش ناخالص هزار ریال در هکتار	هزینه کل هزار ریال در هکتار	ارزش خالص هزار ریال در هکتار	مصرف آب مترمکعب در هکتار	عملکرد کیلوگرم در هکتار	بهره‌وری فیزیکی CPD (کیلوگرم بر مترمکعب)	بهره‌وری اقتصادی NBPD (ریال بر مترمکعب)
سطحی	بهار	۶۹۲۶۵۰	۵۸۸۸	۶۸۶۷۶۲	۸۵۰۰	۱۳۸۵۳	۱/۶۲	۸۰۷۹۵/۵
بارانی		۸۴۵۰۰۰	۹۳۳۸	۸۳۵۶۶۲	۶۰۰۰	۱۶۹۰۰	۲/۸۱	۱۳۹۲۷۷
سطحی	همدان	۷۲۲۰۵۰	۱۰۵۲۲/۵	۷۱۱۵۲۷/۵	۷۶۰۰	۱۴۴۴۱	۱/۹	۹۳۴۹۶/۹
بارانی		۸۰۸۶۹۶	۱۳۹۷۲/۵	۷۹۴۷۲۳/۵	۶۷۳۹	۱۶۱۷۳	۲/۴	۱۱۸۵۸۷/۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- ضرایب توابع عملکرد تحت سامانه آبیاری بارانی و سطحی

فرم ترانسلوگ			فرم ترانسندنتال	
پارامتر	آبیاری بارانی	آبیاری سطحی	پارامتر	آبیاری بارانی	آبیاری سطحی
$CONS$	۶/۸۱*	۶/۷۴*	cons	۱۵۷/۹*	۸/۲*
β_{fe}	۰/۰۳	۰/۰۴*	β_{fe}	-۰/۲۴	-۰/۰۰۲**
β_{S}	۰/۰۵	۰/۰۸	β_{S}	۰/۳۷*	-۰/۰۲
β_{PO}	۰/۷۹*	-۰/۰۴	β_{po}	۰/۸۴*	۰/۹۷*
β_{W}	۰/۰۹	۰/۲۶	β_{w}	۱/۸*	-۰/۰۰۳
β_{l}	۰/۰۷	-۰/۰۰۸	β_{l}	-۰/۴	-۰/۲۷
β_{fefe}	۰/۱۹	۰/۰۱۷	γ_{fe}	-۰/۷**	۰/۰۴۳
β_{SS}	-۸/۸۳*	۰/۰۰۴	γ_{s}	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۲
β_{popo}	۰/۶	۰/۰۹۲	γ_{po}	۱/۰۷*	-۰/۰۰۲**
β_{ww}	-۲/۵۴*	۰/۰۱۹	γ_{w}	۰/۲۳*	۰/۹۷*
β_{ll}	-۰/۷۵	۰/۰۱۳	γ_{l}	۰/۷۳*	۰/۰۰۳
β_{fes}	-۰/۰۰۱	-۰/۲**	-	-	-
β_{fepo}	۰/۸۷*	۰/۰۸**	-	-	-
β_{few}	۰/۰۶	۰/۱	-	-	-
β_{fel}	۰/۰۷	۰/۰۱	-	-	-
β_{spo}	۰/۰۰۳*	۰/۰۱۸*	-	-	-
β_{sw}	۰/۰۰۹*	۰/۰۲۶	-	-	-
β_{sl}	-۰/۰۰۴*	۰/۰۱۵	-	-	-
β_{pow}	۰/۰۱۴	۰/۰۵۶	-	-	-
β_{pol}	-۰/۰۰۸*	۰/۰۷۲	-	-	-
β_{wl}	-۰/۰۰۰۱*	۰/۰۹۶	-	-	-

مأخذ: یافته های تحقیق

*و**و*** به ترتیب نمایانگر معنی دار بودن در سطح ۱، ۵ و۱۰ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- مقایسه آماره‌های توابع عملکرد تحت سامانه آبیاری بارانی و سطحی

	ترانسنتدنتال		ترانسلوگ	
تابع	بارانی	سطحی	بارانی	سطحی
R^2	۰/۷۵	۰/۹۹	۰/۷۸	۰/۹۷
Test of Hypothesis Mean	۰/۰۰۴^{ns}	۰/۲۰^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۵۲^{ns}
Ramsey RESET	۰/۷^{ns}	۰/۸۵^{ns}	۰/۸۵^{ns}	۰/۹^{ns}
White	۱/۱^{ns}	۰/۸۶^{ns}	۰/۸۶^{ns}	۱/۶^{ns}
Breusch-Godfrey	۱/۶^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۰/۳۸^{ns}
Jarque-Bera	۰/۸۷^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۱/۰۰۸^{ns}	۰/۳۸^{ns}
F statistic	۴۸۱/۴۵*	۳۷۹/۷*	۳۷۹/۷۶*	۲۰۵/۶*
تابع درستنمایی	۱۲/۵	۱۲/۵	۴/۵	۴/۵
LR	۱۶/۵**	۶/۵^{ns}		

*و**و*** به ترتیب نمایانگر معنی دار بودن در سطح ۱، ۵ و۱۰ درصد است. ns نشان دهنده عدم معنی‌داری است.

جدول ۳- کشش تولید نهاده‌ها بر اساس پارامترهای برآورد شده

نهاده‌های تولید	روش آبیاری	مصرف نهاده ها	بهره وری متوسط	بهره وری نهایی	کشش تولید
آب	سطحی	۹۸۸۰	۱/۷۴	۰/۶۱	۰/۳۵
	بارانی	۴۵۵۱	۲/۲۳	۱/۷۸	۰/۸
کود شیمیایی	سطحی	۵۳۲	۲۶/۹	۲۱/۵	۰/۸
	بارانی	۴۵۲	۳۵/۴	۱۰/۶۳	۰/۳
سموم شیمیایی	سطحی	۶	۲۳۸۵	-۵۲۴/۷۰	-۰/۲۲
	بارانی	۵/۴	۲۹۶۸	-۷۴۱/۹۹	-۰/۲۵
بذر	سطحی	۳۱۷۲	۴/۵	۶/۱۳	۱/۳۶
	بارانی	۲۸۵۵	۵/۶	۷/۸۵	۱/۴
نیروی‌کار	سطحی	۸۵	۱۶۸/۳۵	-۸۴/۱۸	-۰/۵
	بارانی	۷۰	۲۲۹/۹	۸۰/۴۸	۰/۳۵
مجموع کشش نهاده‌ها	سطحی			۱/۷۹	
	بارانی			۲/۶	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

این شاخص نشان می‌دهد در صورت استفاده یک واحد بیشتر از این نهاده‌ها، محصول چه میزان تغییر می‌کند. همانطور که نشان داده شده در برخی از نهاده‌ها با افزایش یک واحد بیشتر از این نهاده‌ها محصول نه تنها افزایش نمی‌یابد بلکه کاهش نیز خواهد یافت. بدین ترتیب بهره وری نهایی در روش آبیاری سطحی برای نهاده‌های آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، بذر و نیروی کار به ترتیب برابر است با ۰/۶۱، ۲۱/۵۲، ۵۲۴/۷۰- ، ۶/۱۳ و ۸۴/۱۸- است. در روش آبیاری بارانی (کلاسیک) این شاخص برای نهاده‌های ذکر شده به ترتیب برابر با ۱/۷۸، ۱۰/۶۳، ۷۴۱/۹۹-، ۷/۸۵ و ۸۰/۴۸ است. کشش تولید هر یک از نهاده‌ها، برابر درصد تغییر در تولید به ازای یک درصد مصرف بیشتر از نهاده است. مضافاً اینکه از طریق این شاخص می‌توان گفت که زارعین در استفاده از نهاده منطقی و یا غیر اقتصادی استفاده می‌کنند. کشش تولید نهاده‌ها در روش آبیاری سطحی برای نهاده‌های آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، بذر و نیروی کار به‌ترتیب برابر است با ۰/۳۵، ۰/۸، ۰/۲۲- ، ۱/۳۶ و ۰/۵- است. در روش آبیاری بارانی، این شاخص برای نهاده‌های آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، بذر و نیروی کار به ترتیب برابر است با ۰/۸، ۰/۳، ۰/۲۵- ، ۱/۴ و ۰/۳۵ است. لذا جهت صرفه جویی در مصرف نهاده ها و افزایش تولید بایستی مصرف نهاده هایی که در ناحیه سوم تولید است و کشش آنها منفی است ،کاهش یافته و مصرف نهاده هایی که در ناحیه اول قرار دارد و کشش آنها مثبت و بزرگتر از یک است، افزایش یاب (جدول ۵). مجموع کشش نهاده‌ها در دو روش آبیاری سطحی و بارانی به ترتیب برابر با ۱/۷۹ و ۲/۶ است، که نشان دهنده بازده صعودی نسبت به مقیاس[1] در بین بهره برداران است. لذا در صورت افزایش یک درصد در مصرف کلیه نهاده-

1- Increasing returns to scale

www.SID.ir

Archive of SID

ها میزان محصول در دروش آبیاری سطحی ۱/۷۹ درصد و در روش آبیاری بارانی ۲/۶ درصد افزایش خواهد یافت.

نتیجه‌گیری

بطور خلاصه نتایج این تحقیق نشان داد که در روش آبیاری بارانی (کلاسیک) بهره‌وری عوامل تولید بالاخص بهره‌وری آب ورودی به مزرعه بیشتر از روش آبیاری سطحی است. مجموع کشش نشان داد که در روش آبیاری کلاسیک پتانسیل بالایی برای افزایش تولید نسبت به روش آبیاری سطحی وجود دارد. برای استفاده بهتر از عوامل تولید و افزایش سودآوری مزرعه لازم است که مصرف سموم شیمیایی در هر دو روش کاهش یافته و در روش آبیاری سطحی نیروی کار نیز کمتر استفاده شود. در استفاده از سایر عوامل از قبیل بذر، آب و کود شیمیایی در هر دو روش کشاورزان منطقی عمل می‌کنند. میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی در روش آبیاری بارانی به ترتیب ۲/۶ کیلوگرم در هر مترمکعب آب و ۱۲۸۹۳۲ ریال در هر متر مکعب آب است، بنابراین بطور متوسط در دو منطقه مورد مطالعه میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی حدود ۴۸ درصد بیش از روش آبیاری سطحی است. لذا با توجه به محدودیت منابع آبی در منطقه لازم است که در زراعت سیر از روش آبیاری بارانی استفاده شود.

منابع

بقالیان، ک.، نقدیبادی، ح.، نقوی، م.ر.، ضیای، س.ع.۱۳۸۳. ارزیابی پیش از کشت اکوتیپهای سیر ایرانی از نظر میزان آلیسین و خصوصیات گیاهی. فصلنامه گیاهان دارویی، سال چهارم، شماره سیزدهم.: ۵۹-۵۰.

زمانی، ا.، مرتضوی، س. ا.، بلالی، ح. ۱۳۹۳. بررسی بهره وری اقتصادی آب در محصولات مختلف زراعی در دشت بهار. پژوهش آب در کشاورزی (علوم خاک و آب). دوره ، ۲۸، شماره ۱: ۵۱-۶۵.

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. ۱۳۹۴. گزیده آمار پایه کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، اداره آمار و فن-آوری اطلاعات.

سلامی، ح. ا. ۱۳۷۶. مفاهیم و اندازه گیری بهره‌وری در کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه , شماره ۱۸ .

سلطانی، غ.ر. ۱۳۸۷. اقتصاد مهندسی، انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ یازدهم.

سیدان، س.م.۱۳۸۲. تحلیل بهره‌وری و تعیین مقدار بهینه استفاده از عوامل تولید سیب‌زمینی در شهرستان همدان. مجله علوم کشاورزی ایران. دوره ۳۴، شماره ۴.

شرکت آب منطقه‌ای استان همدان. ۱۳۹۵. سیمای آب در استان همدان. شماره ۹۴: ۴۷ ص.

عباسی، ف.، عباسی، ن. و توکلی، ع. ر. ۱۳۹۶. بهره‌وری آب در بخش کشاورزی؛ چالش‌ها و چشم اندازها. نشریه آب و توسعه پایدار. سال. ۴, شماره ۱ – ص ۱۴۱-۱۴۴.

قدمی فیروزآبادی، ع. ۱۳۹۵. بررسی بازده، میزان انرژی مصرفی و کارایی مصرف آب در ایستگاههای پمپاژ برقی. فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب. سال هفتم. شماره بیست و پنجم: ۱۴-۱.

قربانی، م. .۱۳۷۶. تأثیر بیمه بر بهره وری و تولید گندم در استان مازندران ، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و ،توسعه شماره۲۰، ص ۹۱-۷۲.

گجراتی، د. ۱۳۸۷. مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه حمید ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۴۵ صفحه.

Ali, M.H. and Talukder, M.S.U. 2008. Increasing water productivity in crop production –A synthesis. Agric. Water Manage. 95: 1201 – 1213 A2008vailable at: WWW.home.alltel.net/bsundquist1/ir6c.html.

Byringiro, F. and Reardon, T. 1996. "Farm productivity in Rwanda". Agricultural Economics, 15: 127-136.

Ghadami Firouzabadi, A., Nasseri, A. and Nosrati, A.E. 2010. Water use efficiency and yield of garlic responses to the irrigation system, intra-row spacing and nitrogen fertilization. Journal of Food, Agriculture and Environment. Vol.8 (2): 132-134

Ghadami Firouzabadi, A. 2012. Technical Evaluation of Low Pressure Irrigation Pipe (Hydro flume) and Comparison with Traditional and Sprinkler Irrigation Systems. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. Vol., 4 (3), 108-113.

Kalatizandous, N. 1994. "Price protection and productivity growth".American Journal of Agricultural Economics. 76 : 722-732 Leung,

Mayeux, P.R., Agrawal K.C., Tou, J.S.H, King, B.T., Lippton, H.L., Hyman, A.L., Kadowiz, P.J., McNamara. D.B. The pharmacological effects of allicin, a constituent of garlic oil. Agents and Actions. 1998; 25: 182-90.

Naroua, I., Rodríguez, L., and Calvo, R. S.. 2014. Water use efficiency and water productivity in the Spanish irrigation district "Río Adaja". Journal Issues, 2(12):

www.SID.ir

Archive of SID

variation and use in farm of Madratkam Takfed area of Chengalpatuu district, Tamil Nadu". Indian Journal of Agriculture Economics. 45: 56-60.

484-491.

Randhir, S. and Krishnamoorthy, O. 1999. "Productivity

www.SID.ir

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 3, Vol. 13, Agu.-Sept. 2019, p. 845-854

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۳، جلد ۱۳، مرداد - شهریور ۱۳۹۸، ص. ۸۵۴-۸۴۵

Productivity of Garlic Production Factors in Sprinkler and Surface Irrigation Systems in Hamadan province

S.M. Seyedan[1] and A. Ghadami Firouzabadi[2*]

Recived: Oct.17, 2018 Accepted: Des.09, 2018

Abstract

Hamedan province is one of the suitable areas for growing garlic, So that This product is considered as a source of income in this region. Due to traditional cultivation and And no use of new methods, productivity of production factors in producing this product are not acceptable. Since increased production by increasing the cultivated area is faced With limitations such as Water Resources limitation. Therefore, by increasing the productivity of inputs Particularly the water can be achieved by increasing production. In this regard, the study of the productivity of production factors is very important. Therefore, this study aimed to measure the productivity of production factors in two surface and sprinkler irrigation methods in garlic production in Hamedan province. The required data of this study were collected by a questionnaire from 145 of garlic farmers in Bahar and Hamedan city in 2017. In order to determine the proper yield function in both surface and sprinkler irrigation methods, the Transcendental and Translog function were used respectively. The results of this study showed that the productivity of all production factors, especially water in sprinkler irrigation system, is significantly higher than surface irrigation system. Farmers in sprinkler irrigation method are more logical in terms of water use. Physical and economic productivity of water in sprinkler and surface irrigation is 2.6, 1.76 kg per cubic meter of water and 128932 and 87146 rials per cubic meter of water, respectively. Thus, on average, the physical and economic productivity of garlic production in sprinkler irrigation is 48 percent higher than surface irrigation. Total stretch of production factors Showed that the sprinkler irrigation method has a high potential for increasing production compared to surface irrigation methods. garlic farmers use water, fertilizer and seeds optimally, but use chemical pesticides in both irrigation methods and Labor force in surface irrigation method More than the optimal amount of use. Farmers use water, fertilizer and seed optimally, but use chemical pesticides in both irrigation methods and the workforce in surface irrigation method More than the optimal amount of use. Therefore, in order to better utilize the factors of production and increase the profitability of the farm, it is necessary to reduce the use of chemical pesticides in both irrigation methods and to use less labor in surface irrigation method.

Keywords: Garlic, Physical Productivity, Transcendental, Translog

1- Assistant Professor of Economic, Social and Extension Research Department, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Agricultural Engineering Research, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran

(*- Corresponding Author Email: a.ghadami@areeo.ac.ir)

www.SID.ir