اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۷، شمارهٔ ۱۰۶، تابستان ۱۳۹۸

بررسی تأثیر کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای در میزان تولید انگور یاقوتی و عوامل مؤثر بر پذیرش آن در شهرستان زابل

علی سردارشهرکی[۱]، سمیرا امیرزاده[۲]، محسن رفعتی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴

چکیده

محصول انگور یاقوتی از مهم‌ترین محصولات باغی شهرستان زابل است که به صورت نوبرانه برداشت می‌شود. در پژوهش حاضر، میزان عملکرد انگور در واحد سطح در چارچوب دو روش آبیاری قطره‌ای و سنتی با استفاده از دو مدل بیزالیا و مدل لاجیت بررسی و برخی عوامل اقتصادی، مدیریتی و محیطی مؤثر بر پذیرش آبیاری قطره‌ای در میان انگورکاران شهرستان زابل تجزیه‌وتحلیل شد. اطلاعات موردنیاز با استفاده از تکمیل پرسش‌نامه از ۱۹۷

۱. نویسنده مسئول و استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
a.s.shahraki@eco.usb.ac.ir

۲. دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل

۳. عضو هیئت علمی مؤسسهٔ پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعهٔ روستایی

انگورکار شهرستان زابل (که از طریق نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی‌شده انتخاب شدند) و اسناد کتابخانه‌ای به دست آمد. نتایج مدل بیزالیا[۴] نشان داد که استفاده از آبیاری قطره‌ای دو اثر مستقیم و غیرمستقیم بر افزایش عملکرد در واحد سطح انگور دارد. این عملکرد در اثر مستقیم، بدون تغییر در میزان مصرف نهاده‌ها، ۲۴/۱۴ درصد و در اثر غیر مستقیم، با تغییر در میزان مصرف نهاده‌ها، ۴/۳۵ درصد افزایش یافته است. درمجموع، استفاده از آبیاری قطره‌ای در باغ‌های انگور باعث ۲۸/۵ درصد تغییر در عملکرد (کیلوگرم/ هکتار) می‌شود. نتایج مدل لاجیت همچنین نشان داد که در پذیرش آبیاری قطره‌ای متغیرهای سن کشاورز، تعداد نیروی کار خانوادگی و وضعیت دسترسی به آب تأثیر منفی و متغیرهای مساحت مزرعه، سطح سواد، شغل کشاورز، شیب زمین، درآمد کشاورز، نوع بهره‌برداری از زمین، کلاس‌های آموزشی و ترویجی و دسترسی به اعتبارات و تسهیلات تأثیر مثبت و معنی‌دار دارند.

طبقه‌بندی JEL: Q_1، R_0

کلیدواژه‌ها: مدل بیزالیا، مدل لاجیت، آبیاری قطره‌ای، انگور یاقوتی، زابل

مقدمه

آب از دیرباز مهم‌ترین عامل توسعه در جهان بوده است. انسان‌ها از دوران اولیه زندگی، نزدیک رودخانه‌ها و منابع آب تجمع می‌کردند و به فعالیت‌های کشاورزی می‌پرداختند. ۹۷ درصد منابع آبی در جهان شور می‌باشد و مقدار بسیار محدودی از آن به طور مستقیم از سوی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. افزون بر این، کمی بیش از ۱/۷۶ درصد از آب‌های کره زمین به صورت بلور یا رودخانه‌های یخی از دسترس خارج و آنچه تقریباً باقی می‌ماند در عمق زمین ذخیره می‌شود. از طرفی، در سال‌های اخیر، پیامدهای اجتناب‌ناپذیر سیر صعودی تقاضا و کاهش ذخایر آبی و محدودیت‌های مختلف موجب افزایش مناقشات در زمینه چگونگی

۴. Bisaliah Model

بهره‌برداری و تخصیص بهینه آب به ذی‌نفعان شده است(۴، ۹ و۲۱). با افزایش جمعیت و دیگر محدودیت‌ها در افزایش سطح زیر کشت، یکی از مؤثرترین راه‌های رسیدن به توسعه کشاورزی و امنیت غذایی، افزایش عملکرد در واحد سطح می‌باشد. یکی از راه‌های افزایش این عملکرد نیز استفاده کشاورزان از فناوری‌های نوین است (۲۲).

محدودیت منابع آبی باکیفیت و تشدید این محدودیت به علت خشکسالی علاوه بر بازدهی پایین آبیاری موجب تداوم افزایش تقاضا می‌شود (۲۰). برای بهره‌برداری حداکثر از منابع آبی موجود و افزایش بهره‌وری، استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری، به‌ویژه آبیاری تحت‌فشار، می‌تواند تا حد زیادی کمبود آب و آثارسوء خشکسالی را مرتفع سازد که ماحصل رفع این محدودیت‌ها افزایش تولید محصولات زراعی خواهد بود. به‌کارگیری فناوری مناسب علاوه بر افزایش چشمگیر تولید محصولات کشاورزی، ممکن است هزینه تولید را کاهش دهد و صرفه‌های اقتصادی در پی داشته باشد (۱۷و۳). ولی باید گفت افزایش بهره‌برداری از منابع طبیعی و کشاورزی به منظور رفع نیازهای غذایی روزافزون، همواره با محدودیت جدی روبه‌روست به‌طوری‌که استفاده بیش‌ازظرفیت از این منابع موجب تخریب و نابودی آنها و به‌خطرافتادن روند توسعه پایدار خواهد شد. همچنین افزایش دانش فنی مستلزم گذشت زمان و صرف هزینه‌های گزاف در زمینه‌های علمی و تحقیقاتی است. ازاین‌رو، آسان‌ترین راه برای تأمین نیازهای غذایی، تخصیص بهینه منابع به منظور دستیابی به هدف‌های موردنظر بهره‌برداران و مدیران برنامه‌ریزی در بخش کشاورزی و منابع طبیعی کشور است (۷).

در زمینهٔ پژوهش حاضر، مطالعاتی صورت گرفته است که در ادامه، به آنها اشاره می‌شود.

اکبری (۲) در پژوهشی، تأثیر روش آبیاری شیاری و بارانی را در محصول سیب‌زمینی منطقه فریدن اصفهان بررسی کرد. وی نتیجه گرفت که آبیاری بارانی عملکرد محصول را افزایش خواهد داد و علاوه‌براین، مصرف آب به میزان ۳۵ درصد نسبت به آبیاری شیاری کاهش می‌یابد.

توحیدلو و کاشانی (۲۴) در مطالعه‌ای، آثار فناوری آبیاری بر محصول چغندرقند را بررسی کردند و نشان دادند که کارایی مصرف آب در روش آبیاری بارانی بیشتر است. همچنین مقدار عملکرد ریشه برای آبیاری بارانی ۴۱ و برای آبیاری سطحی ۳۱ تن در هکتار می‌باشد.

زارع مهرجردی و اکبری (۲۵) در پژوهشی تحت عنوان «اثر نهاده‌های جدید (بذر اصلاح شده) بر میزان تولید گندم» به این نتایج دست یافتند که استفاده از بذر اصلاح‌شده دو اثر مستقیم و غیرمستقیم بر افزایش عملکرد دارد. در اثر مستقیم، بدون تغییر در میزان مصرف نهاده‌های تولید، عملکرد در هکتار ۱۷ درصد و در اثر غیر مستقیم، با به‌کارگیری بذر اصلاح‌شده، استفاده از بعضی از نهاده‌های تولید و در نتیجه، عملکرد در هکتار ۱۸ درصد افزایش می‌یابد.

نوروزی و چیذری (۱۸) در مطالعه‌ای، عوامل مؤثر بر پذیرش آبیاری بارانی در شهرستان نهاوند را بررسی کردند و نشان دادند که تابع تشخیص حاصل از این تحقیق می‌تواند با مطلوبیت قابل‌ملاحظه‌ای کشاورزان استفاده‌کننده از آبیاری بارانی و سطحی را طبقه‌بندی نماید.

کهنسال و همکاران (۱۲) عوامل محیطی و غیرمحیطی مؤثر بر پذیرش آبیاری بارانی را در استان خراسان رضوی بررسی کردند و نشان دادند ارتقای دانش کشاورزان، ایجاد زمینه‌های لازم برای پرداخت اعتبارات و افزایش اندازه مزرعه از طریق یکپارچگی اراضی سبب بهبود پذیرش فناوری آبیاری بارانی می‌شوند.

در زمینه فناوری‌های نوین آبیاری در جهان نیز پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است؛ برای مثال، فرج اله حسینی و ده‌یوری (۱۰) با بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از اعتبارات بانکی در طرح‌های آبیاری تحت فشار در استان اصفهان به این نتیجه رسیدند که متغیرهای نصب سیستم‌های تحت‌فشار، میزان آب موجود در منطقه، پیامدهای اجتماعی، معایب نصب این سیستم‌ها و تعداد قطعات زمین ۴۸/۳ درصد از اعتبارات بانکی در نصب سیستم‌های آبیاری تحت فشار را تبیین می‌کنند.

بلالی و همکاران (۶) به بررسی عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت‌فشار در گندم‌زارهای شهرستان همدان پرداختند. بر اساس نتایج، متغیرهای سطح تحصیلات، درآمد ناخالص سالانه کشاورز، دسترسی به تسهیلات مالی و اعتباری، نوع مالکیت زمین و شرکت در کلاس‌های آموزشی بر پذیرش فناوری آبیاری تحت‌فشار تأثیر معنی‌دار داشتند.

موحدی و همکاران (۱۶) عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت‌فشار بین کشاورزان شهرستان اسدآباد را بررسی کردند و نشان دادند که متغیرهای سودمندی ادراکی، سهولت استفاده ادراکی و نگرش نسبت به استفاده تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تصمیم به بهره‌گیری از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار و در نتیجه، پذیرش آن در منطقه مورد مطالعه داشته‌اند.

در منطقه کانزاس غربی، دارسمن و همکاران (۸) دریافتند که استفاده از روش آبیاری قطره‌ای با تأمین ۷۵ درصد نیاز آبی گیاه ذرت، سبب افزایش عملکرد این محصول و همچنین کاهش نفوذ عمقی از زیر منطقه توسعه ریشه گردید.

راندیر و کریشنامورتی (۱۹) به بررسی آثار فناوری آبیاری بر درآمد کشاورزان در هند پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از تجهیزات آبیاری ممکن است به طور معنی‌داری بهره‌وری و درآمد کشاورزان را افزایش دهد.

اسکاف و کیکر (۴) سیستم‌های آبیاری بارانی دوار مرکزی و نیمه‌ثابت را برای مزارع نیشکر مورد مطالعه قرار دادند و متوسط بازدهی برای این سیستم‌ها را به ترتیب ۸۳/۶ درصد و ۷۳/۵ درصد گزارش نمودند.

لم (۱۳) نشان داد که می‌توان با استفاده از کمترین میزان آب آبیاری اقدام به کاشت ذرت نمود و در این حالت، عملکرد و برخی صفات کیفی ذرت کاهش می‌یابد.

شهزادی (۲۳) در مطالعه‌ای عوامل مؤثر بر پذیرش آبیاری تحت‌فشار به وسیله کشاورزان را بررسی کرد و نتیجه گرفت که متغیرهای تحصیلات، مالکیت، اندازه زمین، تسهیلات بانکی و درآمد سالانه کشاورز تأثیر معنی‌داری بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار دارند.

علی‌احمدی و همکاران (۳) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری نوین آبیاری برای محصول انار در شهرستان خاش، به این نتیجه رسیدند که میزان تولید ۳۲/۲۸ درصد افزایش یافت.

استان سیستان و بلوچستان با سطح زیر کشت غیربارور آبی ۴۸۲/۷ هکتار، سطح بارور آبی ۱۱۰۰ هکتار، تولید آبی ۹۹۸۲/۷ تن و عملکردی معادل ۹۰۷۵/۱ کیلو گرم در هکتار در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ از استان‌های انگورخیز کشور است[۵] که بخش اعظم از این مقدار در منطقه سیستان و در شهرستان زابل کشت می‌شود و اقتصادی‌ترین محصول باغی در شهرستان به شمار می‌آید (۱۴). برابر گزارش‌های سازمان جهاد کشاورزی استان در سال ۱۳۹۶، سطح زیر کشت انگور استان حدود ۱۱۰۰ هکتار که حدود ۸۵٪ آن به منطقه سیستان تعلق دارد.

ازآنجاکه زراعت و باغبانی در مناطق خشکی چون سیستان ویژگی خاصی دارد، در این مناطق، محور تولیدات کشاورزی را آب و آبیاری تشکیل می‌دهد. به همین دلیل، همه تلاش‌ها و تمهیدات در جهت افزایش بهره‌وری یا کارایی مصرف آب، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری می‌شود. سطح آبیاری تحت‌فشار اجراشده در استان سیستان و بلوچستان از ابتدای شروع طرح در سال ۱۳۷۲ تا زمان شروع فعالیت دولت نهم در سال ۱۳۸۴، ۱۸۷۲۴ هکتار بوده که مجموعاً تا پایان سال ۱۳۹۱، بالغ بر ۳۶۳۵۰ هکتار از اراضی کشاورزی در حوزه این طرح به انواع سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار بارانی، قطره‌ای، زیرسطحی و نواری (TAPE) مجهز شده است که ۸۶۳۳ هکتار آن مربوط به آبیاری بارانی در شهرستان زابل می‌باشد. طرح انتقال آب با لوله به ۴۶ هزار هکتار از اراضی بخش کشاورزی در منطقه سیستان تصویب شد که در حال اجراست (۲۰). بر اساس گزارش‌های سازمان هواشناسی، در سال ۱۳۹۵ متوسط بارندگی در منطقه موردمطالعه یک‌پنجم متوسط بارندگی کل کشور (۵۰ میلیمتر در سال) و تبخیر در این منطقه حدود ۲/۵ برابر میانگین کشوری بوده است (۳ تا ۴ هزار میلیمتر در سال) (۱۵). از طرفی،

۵. گفتنی است که در این استان فقط کشت آبی انگور انجام می‌شود.

با توجه به خشکسالی‌های اخیر و پی‌درپی و اجرای طرح انتقال آب با لوله به ۴۶ هزار هکتار از اراضی بخش کشاورزی، لزوم بررسی آثار این طرح بر تولید و عملکرد محصولات کشاورزی در منطقه موردمطالعه مشخص می‌شود. در پژوهش حاضر، تأثیر کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای بر میزان انگور یاقوتی و عوامل مؤثر بر پذیرش آن در شهرستان زابل مورد بررسی قرار گرفت.

مبانی نظری و روش تحقیق

در این مطالعه، تأثیر به‌کارگیری فناوری آبیاری قطره‌ای در تولید انگور یاقوتی بررسی شد تا مشخص گردد آیا تغییر در فناوری تولید (استفاده از شیوه آبیاری قطره‌ای) باعث تغییراتی در تابع تولید (شیب و عرض از مبدأ) می‌شود؟ بر اساس اهداف پژوهش، مشخص شد که اولاً تغییر عرض از مبدأ تابع تولید چه مقدار است، درثانی کشش‌های جزئی تابع تولید چه مقدار تغییر می‌کند، ثالثاً با دو تغییر یادشده در تابع تولید، در مصرف نهاده‌های تولید چه تغییراتی ایجاد می‌شود و سرانجام اینکه عملکرد در واحد سطح (هکتار) چه مقدار افزایش می‌یابد. در ابتدا می‌بایست فرم تبعی مناسب برای برازش داده‌ها انتخاب گردد. ازاین‌رو، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده، توابع گوناگون تولید (کاب- داگلاس، ترانسلوگ و ترانسندنتال) تخمین زده شد و با مقایسه آماره‌های F و R^2، بهترین نوع تابع انتخاب گردید. برای تعیین متغیرهای مستقل تابع، متغیرهایی انتخاب شدند که در تابع برآوردشده آزمایشی، معنی‌دار بودند. فرم خطی کلی تابع مورداستفاده به صورت زیر می‌باشد:

$$LnY = Lnb_0 + b_1 LnL + b_2 LnP + b_3 LnF + b_4 lnH + b_5 lnW + b_6 lnK + U_i \quad (۱)$$

در رابطه بالا، Y میزان محصول (کیلوگرم)، L سطح زیر کشت (هکتار)، P میزان سم (لیتر)، F مقدار کود (کیلوگرم)، H نیروی انسانی (نفر)، W مقدار آب (متر مکعب)، K سرمایه (هزار ریال)، b_0 عرض از مبدأ، $b_1, b_2, ..., b_6$ شیب تابع عملکرد (کشش جزئی عامل iام تابع عملکرد) و U_i جزء اخلال می‌باشد.

از آنجا که مدل بیزالیا برای کشف و اندازه‌گیری سهم منابع در تفاوت عملکردهاست (۱۱)، در پژوهش حاضر با استفاده از این مدل اجزای ایجادکننده اختلاف در عملکرد بین دو تابع عملکرد متفاوت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. برای هر یک از دو تابع مورد بحث تغییر کلی می‌تواند به دو حالت تغییر در پارامترهای تولید و یا تغییر در میزان استفاده از مواد اولیه صورت گیرد. ازآنجاکه توابع عملکرد از آسان‌ترین مدل‌های اقتصادسنجی برای تجزیه تفاوت میزان عملکرد می‌باشد، توابع عملکرد برای هر دو گروه کشاورز به‌کاربرندهٔ آبیاری قطره ای و آبیاری سنتی بدین صورت مورد استفاده قرار گرفت:

$$Lny_1 = Lnb_{01} + b_{11}LnP_1 + b_{21}LnF_1 + b_{31}lnH_1 + b_{41}lnW_1 + b_{51}lnK_1 + U_i \qquad (۲)$$

$$Ln\,y_2 = Ln\,b_{02} + b_{12}Ln\,P_2 + b_{22}Ln\,F_2 + b_{32}LnH_2 + b_{42}LnW_2 + b_{52}lnK_2 + U_i \qquad (۳)$$

فرمول‌های ۲ و ۳ به ترتیب نشان‌دهنده تابع عملکرد انگور با آبیاری قطره‌ای و سنتی است (P، W، H، F، K، y و u_i در رابطه ۱ معرفی شده است) با کسر کردن تابع ۲ از ۳ و انجام عملیات جبری می‌توان به رابطه زیر دست یافت:

(۴)

$$\begin{aligned} Lny_1 - Lny_2 &= \{Lnb_{01} - Lnb_{02}\} + \\ &\{(b_{11} - b_{12})Ln\,P_2 + (b_{21} - b_{22})Ln\,F_2 (b_{31} - b_{32})ln\,H_2 (b_{41} - b_{42})lnW_2\ (b_{51} - b_{52})ln\,K_2\} + \\ &\{b_{11}ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right) + b_{21}ln\left(\frac{F_1}{F_2}\right) + b_{31}ln\left(\frac{H_1}{H_2}\right) b_{41}ln\left(\frac{W_1}{W_2}\right) + b_{51}ln\left(\frac{K_1}{K_2}\right) + U_i \end{aligned}$$

سمت چپ معادله ۴ نشان‌دهنده اختلاف عملکرد در واحد سطح به علت کاربرد فناوری است. قسمت اول فرمول فوق در سمت راست، اثر جزء خنثی فناوری (درصد تغییرات در محصول به علت تغیر در پارامترها) و بخش دوم اثر اجزای غیرخنثی فناوری بر میزان عملکرد است که با مقدار مصرف نهاده‌های متغیر مورداستفاده در باغ‌های تحت‌آبیاری سنتی وزن داده می‌شوند (درصد تغییرات در محصول به علت تغیر درشیب پارامترها) و بخش سوم نشان‌دهنده

اختلاف عملکرد ناشی از تغییر در میزان مصرف نهاده‌هاست که باکشش جزئی هر یک از عوامل تولید در تابع آبیاری قطره‌ای وزن داده می شود.

در این مطالعه، از مدل لاجیت برای شناسایی و آنالیز عوامل مؤثر بر تصمیم کشاورزان به پذیرش فناوری آبیاری استفاده شد. ازآنجاکه متغیر وابسته، تصمیم کشاورزان به پذیرش یا عدم پذیرش سیستم جدید است، مدل رگرسیونی مرتبط با این‌گونه مسائل متغیر وابسته‌ای دارد که خود ماهیتاً بیانگر دو حالت است که مقادیر صفر و یک به خود می‌گیرد. ازطرف‌دیگر، سازه‌های مؤثر بر تصمیم کشاورز، ویژگی‌های فردی، اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی مزرعه است که ممکن است کیفی یا کمی باشند. بر اساس مدل لاجیت، احتمال اینکه iامین کشاورز فناوری آبیاری را بپذیرد، به صورت زیر قابل بیان است:

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = 1/(1+e^{-Z_i}) = 1/(1+e^{-(\alpha+\beta X_i)}) \quad (۵)$$

به طوری که e پایه لگاریتم طبیعی (عدد نپر) است. در این حالت اگر Z_i بین ∞- تا ∞+ تغییر کند، P_i مقادیر بین صفر و یک به خود می‌گیرد. ازآنجاکه حاصل جمع کل احتمالات برابر یک است، احتمال نپذیرفتن فناوری آبیاری iامین کشاورز از رابطه زیر به دست می‌آید (۱):

$$1-P_i = 1/(1+e^{Z_i}) = 1/(1+e^{(\alpha+\beta X_i)}) \quad (۶)$$

بنابراین:

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (۷)$$

$$L_i = Ln\frac{P_i}{1-P_i} = \alpha + \beta X_i \quad (۸)$$

به طوری که L_i لگاریتم نسبت پذیرش به عدم‌پذیرش بر حسب X و پارامترها خطی است. در این مطالعه، متغیر وابسته، تصمیم کشاورزان به پذیرش یا عدم‌پذیرش سیستم جدید آبیاری قطره‌ای است. لذا به منظور تعیین و بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری قطره‌ای برای

محصول انگور در شهرستان زابل از مدل لاجیت بهره گرفته شد که می‌تواند به صورت زیر تصریح شود:

$$Y_{\mathrm{i}} = F(Z_i) \quad (۹)$$

$$Z_i = \alpha + \sum_{J=1}^{N} \beta_j X_{ij} \quad (۱۰)$$

$$Z_{\mathrm{i}} = \alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \ldots + \beta_n X_{in} + u_i \quad (۱۱)$$

در روابط بالا، Y_{i} متغیر کیفی وابسته احتمال پذیرش فناوری آبیاری است به‌طوری‌که اگر Y_{i}=۱ باشد، نشان‌دهنده پذیرش فناوری آبیاری است و Y_{i}=۰ باشد، عدم‌پذیرش فناوری آبیاری را نشان می‌دهد. همچنین α عرض از مبدأ مدل، n تعداد کل مشاهدات، β_j پارامترهای موردبرآورد مدل، u_i جزء اخلال تصادفی، X_j متغیرهای مستقل (توضیحی) مدل شاملِ مجموعه‌ای از خصوصیات اقتصادی، مدیریتی و محیطی (سن کشاورز، تعداد نیروی کار خانوادگی، مساحت باغ، درآمد کشاورز) می‌باشد.

در جدول ۱ متغیرهای موهومی تأثیرگذار بر پذیرش آبیاری قطره‌ای نشان داده شده است.

جدول ۱. متغیرهای موهومی تأثیرگذار بر پذیرش آبیاری قطره‌ای

متغیر		ارزش	
		۱	۰
D_1	سواد	بالای دیپلم	زیر دیپلم
D_2	شغل اصلی	شغل اصلی	شغل فرعی
D_3	شیب زمین	زیاد	کم
D_4	کلاس‌های آموزشی و ترویجی	شرکت کردن	عدم شرکت
D_5	وضعیت آب	زیاد	کم
D_6	گرفتن وام	استفاده از وام	عدم استفاده از وام
D_7	نوع بهره برداری از زمین	ملکی	اجاره ای

مأخذ: یافته‌های تحقیق

آمار و اطلاعات موردنیاز برای انجام محاسبات و برآورد مدل‌ها مربوط به سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ بوده و از طریق طراحی پرسش‌نامه و مراجعه به کشاورزان منطقه زابل، که به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند، گردآوری شده است. در این مطالعه، جامعه آماری انگورکاران شهرستان زابل در منطقه سیستان بودند. نمونه موردمطالعه به روش تصادفی طبقه‌بندی‌شده و با استفاده از روش کوکران از کشاورزانی که سیستم آبیاری قطره‌ای را اجرا کرده‌اند و آنها که اجرا نکرده‌اند به تعداد ۱۹۷ نفر (به ترتیب ۹۳ و ۱۰۴ نفر) انتخاب شدند و از طریق مصاحبه حضوری اقدام به تکمیل پرسش‌نامه‌ها گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات، تخمین الگوی مورد مطالعه با استفاده از روش OLS به کمک نرم‌افزار Eviews9 صورت گرفت.

نتایج و بحث

توابع تولید در ۳ حالتی که کشاورزان از آبیاری قطره‌ای استفاده کرده‌اند (۹۳ کشاورز) و کشاورزانی که از این نوع آبیاری استفاده نکرده‌اند (آبیاری سنتی) (۱۰۴ کشاورز) و حالت کلیه باغ‌ها (ترکیب دو روش آبیاری سنتی و قطره‌ای) تخمین زده شد و در مرحله بعد با استفاده از کل داده‌ها (۱۹۷ کشاورز)، تابعی با عرض از مبدأ و شیب موهومی براورد و تجزیه‌وتحلیل گردید (برای متغیر موهومی در حالتی که آبیاری قطره‌ای به کار رفته بود، عدد یک و در حالتی که از آبیاری سنتی استفاده شده بود، عدد صفر در نظر گرفته شد). همان‌گونه که قبلاً بیان شد، ابتدا فرم تبعی مناسب برای برازش داده‌ها می‌بایست انتخاب شود. با استفاده از داده‌های جمع-آوری شده، توابع تولید کاب- داگلاس، ترانسلوگ و ترانسندنتال تخمین زده شد و تابع کاب-داگلاس به عنوان مناسب‌ترین مدل انتخاب گردید. برای تعیین متغیرهای مستقل تابع، متغیرهایی انتخاب شدند که در تابع برآوردشده آزمایشی، معنی‌دار بودند. در این مرحله، توابع تولید با چهار روش تخمین زده شدند که عبارت اند از: تابع اول با استفاده از نمونه کشاورزانی که از آبیاری قطره‌ای استفاده کردند، تابع دوم با استفاده از کشاورزانی که از آبیاری قطره‌ای استفاده

نکردند، تابع سوم با استفاده از متغیرهای کلیه باغ‌ها و تابع چهارم با استفاده از متغیرهای کلیه باغ‌ها و متغیر موهومی. نتایج مربوطه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. نتیجه تخمین توابع تولید بر اساس توابع ۴ گانه بر پایه مدل بیزالیا

متغیر	ضرایب			
	تابع اول (آبیاری قطره‌ای)	تابع دوم (عدم استفاده از آبیاری قطره‌ای)	تابع سوم (کلیه باغ‌ها)	تابع چهارم (کلیه باغ‌ها و متغیر موهومی)
عرض از مبدأ	۴/۳۴***	۴/۲۷***	۳/۴۷***	۳/۷۷***
متغیر موهومی	–	–	–	۰/۱۱۴*
سطح زیرکشت	۰/۱۰۵***	۰/۱۹۵***	۰/۳۸۱۷***	۰/۲۷۴۹***
میزان سم	۰/۰۱۲*	۰/۲۹۷*	۰/۲۴۷***	۰/۰۵۴***
مقدار کود شیمیایی	۰/۱۶۶**	۰/۰۹۸*	۰/۰۱۹*	۰/۰۱۰*
نیروی کار	۰/۰۸۸***	۰//۲۱۵**	۰/۱۲۷***	۰/۰۱۵***
مقدار آب (مترمکعب)	۰/۰۸۸*	۰/۰۴۳***	۰/۰۱۵*	۰/۱۰۰*
سرمایه (ریال)	۰/۰۳۱۳*	۰/۰۲۲۶*	۰/۰۵۴۳**	۰/۰۴۵۶**
R^2	۰/۷۵	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۷۵
F	۱۹۸/۲	۲۰۲/۹	۱۸۴/۱	۲۲۲/۴
تعداد نمونه	۹۳	۱۰۴	۱۹۷	۱۹۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش *، ** و *** به ترتیب معنیداری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

مقدار F معادلات تخمین‌زده‌شده در سطح یک درصد معنی‌دار و R^2 در تمام معادلات بالاتر از ۰/۷ (۷۰ درصد) است که بیانگر خوبی برازش مدل‌ها می‌باشد. کشش‌های جزئی سطح زیرکشت، نیروی کار و میزان سم در تابعی که کشاورزان از آبیاری قطره‌ای استفاده نکردند بزرگ‌تر از تابع استفاده‌کنندگان و در بقیه موارد کشش‌های جزئی کوچک‌تر است. مقدار F تابع سوم و چهارم – که به ترتیب با استفاده از متغیرهای کلیه باغ‌ها و متغیرهای کلیه باغ‌ها و

متغیر موهومی براورد شده است - در سطح یک درصد معنی‌دار است؛ یعنی بین ضریب‌های این دو تابع تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین، به‌کارگیری آبیاری قطره‌ای علاوه بر افزایش عرض از مبدأ، موجب تغییر کشش جزئی عوامل تولید نیز می‌شود.

برای جداسازی آثار عوامل مؤثر بر تغییر عملکرد، در ابتدا باید توابع کشاورزان با استفاده از آبیاری قطره‌ای و بدون استفاده از آن بر حسب واحد سطح (هکتار) برآورد گردد. بدین منظور، از توابع ۱،۲ و۳ استفاده گردید. نتایج توابع تخمین‌زده‌شده برای نهاده‌های عملکرد، که ضریب‌های رگرسیونی آنها معنی‌دار بود، در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. نتایج تخمین توابع عملکرد بر حسب واحد سطح (هکتار) بر اساس مدل بیزالیا

متغیر	ضرایب		
	تابع اول	تابع دوم	تابع سوم
عرض از مبدأ	۳/۹۷***	۳/۲۳***	۴/۰۵***
میزان سم	۰/۰۵۷*	۰/۰۶۰***	۰/۰۸۷***
مقدار کود شیمیایی	۰/۰۵۴**	۰/۰۶۷*	۰/۱۳۰*
نیروی انسانی	۰/۰۴۶*	۰/۰۹۵***	۰/۰۶۱*
مقدار آب (مترمکعب)	۰/۱۳۷***	۰/۰۸۹***	۰/۱۳۵***
سرمایه (ریال)	۰/۱۲۵*	۰/۰۹۶۵*	۰/۱۰۲۴*
R^2	۰/۶۸	۰/۶۲	۰/۷۲
تعداد نمونه	۹۳	۱۰۴	۱۹۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش *، ** و *** به ترتیب معنیداری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

در جدول ۳ ملاحظه می‌شود که عرض از مبدأ تابع اول معنی‌دار و بزرگ‌تر از تابع دوم است؛ یعنی با به‌کارگیری آبیاری قطره‌ای، تابع عملکرد به سمت بالا حرکت کرده است. کشش‌های جزئی میزان سم، نیروی انسانی، مقدار کود شیمیایی در تابع دوم بزرگتر از تابع اول است و کشش‌های جزئی میزان آب و سرمایه در تابع اول بزرگتر از تابع دوم است.

برای تعیین اثر آبیاری قطره‌ای بر میزان تولید و مصرف نهاده‌ها علاوه بر توابع عملکرد، به متوسط استفاده از نهاده‌ها در دو حالت آبیاری قطره‌ای و سنتی احتیاج می‌باشد. بر اساس متوسط استفاده از نهاده‌های تولید و آبیاری قطره‌ای، میزان عملکرد در واحد سطح به طور میانگین ۲۸/۰۵ درصد افزایش می‌یابد. درصد تغییر در عملکرد با استفاده از تابع ۳ محاسبه گردید که برابر با ۲۸/۴۹ درصد می‌باشد که مراحل محاسبه در جدول ۵ نشان داده شده است. مقایسه این مقدار با درصد تغییر مشاهده شده بیانگر اختلاف ناچیز (۰/۴۴ درصد) بین این دو مقدار است که می‌تواند با جمله اخلال مرتبط باشد. در جدول ۴ مشاهده می‌شود که به‌کارگیری آبیاری قطره‌ای، در فناوری تولید تغییر به وجود آورده و به طور مستقیم و غیرمستقیم (با تغییر در میزان مصرف نهاده‌ها) عملکرد در واحد سطح (کیلوگرم/هکتار) را به ترتیب ۲۴/۱۴ درصد و ۴/۳۵ درصد بالا برده است.

جدول ۴. عوامل مؤثر بر میزان عملکرد در واحد سطح

عوامل تغییردهنده عملکرد در واحد سطح	درصد تغییرات	
	اجزا	کل
تغییرات واقعی در متوسط عملکرد	–	۲۸/۰۵
تغییر در عملکرد به علت تغییر در فناوری شامل:	–	۲۴/۱۴
الف) تغییر به علت فناوری خنثی (درصد تغییرات در محصول به علت تغییر در پارامترها)	–	۷۴
ب) تغییر به علت فناوری غیرخنثی (درصد تغییرات در محصول به علت تغییر درشیب پارامترها)	–	-۴۹/۸۶
تغییر در عملکرد به علت تغییر در میزان نهاده مصرفی شامل:	–	۴/۳۵
الف) نیروی کار	-۰/۸۱	–
ب) کود شیمیایی	۱/۹۵	–
ج) سم	-۰/۴۵	–
د) آب	۰/۲۳	–
ه) سرمایه	۳/۴۳	–
کل تغییرات تخمین‌زده‌شده در عملکرد	–	۲۸/۴۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای تخمین مدل لاجیت از روش حداکثر راست‌نمایی (MLE) استفاده شد. قبل از تخمین مدل لاجیت و همچنین بعد از تخمین‌های اولیه، هم‌خطی متغیرها، واریانس ناهمسانی جملات اخلال و تصریح مدل مدنظر قرار گرفت و مشکلی در زمینه موارد مذکور در مورد مدل نهایی دیده نشد. نتایج تخمین مدل لاجیت در جدول ۵ نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، خوبی برازش مدل ۰/۸۱ است که خوبی برازش مدل را نشان می‌دهد. همچنین ضریب اثر نهایی مدل برابر با ۰/۱۸ است که با ضرب کردن این شاخص در ضرایب حاصل‌شده، مقدار اثر نهایی متغیر به دست می‌آید. نتایج تمام شاخص‌های مذکور حاکی از مناسب بودن مدل در توضیح رفتار متغیرهاست.

جدول ۵. نتیجه تخمین مدل لاجیت به روش حداکثر راست‌نمایی (MLE)

متغیر		ضریب	خطای معیار	آماره t	اثر نهایی
ضریب ثابت	C	-۳/۱۱۶۵***	۱/۸۵۲۷	-۳/۲۳۱۷	-۰/۵۶۸۰
سن کشاورز	X_1	-۰/۲۱۵۶***	۰/۰۳۵۴	-۶/۰۸۹۸	-۰/۰۳۸
تعداد نیروی کار خانوادگی	X_2	-۰/۲۰۳۹	۰/۶۲۹۳	-۰/۳۲۴۰	-۰/۰۳۶۷
مساحت باغ	X_3	۰/۰۶۰۸***	۰/۰۱۹۷	۳/۰۷۵	۰/۰۱۰۹
درآمد کشاورز	X_4	۰/۵۴۳۴*	۰/۲۹۰۹	۱/۸۶۷۹	۰/۰۹۷
سطح سواد	D_1	۰/۰۵۰۵**	۰/۱۵۸۶	۲/۳۱۸۳	۰/۰۰۹
شغل اصلی	D_2	۲/۴۳۹۷*	۱/۶۲۷۴	۱/۸۵۷۹	۰/۴۳۷
شیب زمین	D_3	۱/۲۴۸۳*	۰/۷۲۲۸	۱/۷۲۶۵	۰/۲۲۴
کلاس‌های آموزشی و ترویجی	D_4	۰/۶۷۵۸**	۰/۶۷۸۸	۲/۰۰۳۱	۰/۱۲۱
وضعیت آب	D_5	-۱/۲۱۹۸*	۰/۷۴۹۷	-۱/۶۴۶۹	-۰/۲۱۹
گرفتن وام	D_6	۱/۵۴۲۸*	۰/۶۰۴۷	۱/۷۲۴۳	۰/۲۷۷
نوع بهره برداری از زمین	D_7	۱/۷۸۴۵***	۰/۶۲۷۷	۲/۸۴۳۴	۰/۳۲۰

Factor for the calculation of marginal effects (ضریب نهایی مدل) =۰/۱۸۲۲۷

= function log-likelihood the of value Maximized-۹۶/۶۰

Goodness of fit(خوبی برازش مدل) =۰/۸۱۳۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش *، ** و *** به ترتیب معنیداری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

نتایج جدول ۵ در زمینه متغیر سن کشاورزان حاکی از تأثیر منفی و معنی‌دار آن می‌باشد بدین معناکه رابطه معکوسی بین سن با تمایل به سرمایه‌گذاری در آبیاری قطره‌ای وجود دارد. اثر این متغیر مطابق با انتظار بوده است به گونه‌ای که با افزایش سن کشاورزان، احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای کاهش می‌یابد که علت این امر بیشتر به خصوصیات شخصی آنها و ریسک‌گریزی بالاترشان نسبت به کشاورزان جوان‌تر مربوط می‌باشد. با توجه به مقدار ضریب اثر نهایی به دست آمده برای متغیر سن یعنی ۰/۰۳۸-، با افزایش یک سال در سن زارعین احتمال تمایل به سرمایه‌گذاری ۳/۸ درصد کاهش می‌یابد که این رفتار را می‌توان به ریسک‌گریزتربودن کشاورزان مسن‌تر نسبت داد.

از دیگر متغیرهای موردبررسی، تعداد نیروی کار خانوادگی می‌باشد که تأثیر منفی در احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای دارد. اگر چه این متغیر تأثیر معنی‌داری در پذیرش ندارد، اما علامت منفی ضریب آن نشان‌دهنده ارتباط معکوس بین این متغیر و تمایل به سرمایه‌گذاری در آبیاری قطره‌ای می‌باشد؛ یعنی با افزایش تعداد اعضای خانوار شاغل در مزرعه کشاورز احتمال انجام سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد. این نتیجه حاکی از جایگزینی نیروی کار به جای سرمایه است. کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری به ازای افزایش یک نفر از اعضا خانوار کشاورز برابر ۳/۶۷ درصد می‌باشد.

مساحت باغ یکی دیگر از متغیرهای موردبررسی بوده که تأثیر مثبت و معنی‌داری در احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای از سوی کشاورزان دارد؛ به بیان دیگر، به ازای افزایش هر هکتار سطح زیرکشت، احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای از سوی کشاورزان و جایگزین کردن آن به جای آبیاری سنتی ۰/۱۰۹ درصد افزایش می‌یابد. این امر بیشتر معلول کارایی و کارکرد کلیه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغ‌های متوسط و بزرگ می‌باشد؛ یعنی باغ‌هایی که امکان نصب این سیستم‌ها در آنها وجود دارد. از طرف دیگر، با افزایش سطح زیرکشت، کشاورزان تمایل بیشتری به استفاده از تجهیزات و روش‌هایی دارند که در جهت ذخیره نیروی کار و

افزایش بهره‌وری نهاده‌هاست؛ لذا با افزایش سطح زیرکشت، تمایل کشاورزان به استفاده و پذیرش آبیاری قطره‌ای نسبت به باغ‌های کوچک‌تر بیشتر می‌شود.

یکی دیگر از متغیرهای موردبررسی درآمد کشاورز بوده که تأثیر مثبت و معنی‌داری بر احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای از سوی کشاورزان دارد؛ یعنی هر چقدر درآمد افزایش یابد، تمایل به پذیرش نیز افزایش پیدا می‌کند. با توجه به مقدار اثر نهایی این متغیر، به ازای هر یک میلیون ریال افزایش درآمد در هکتار، تمایل به پذیرش و سرمایه‌گذاری در آبیاری قطره‌ای به اندازه ۹/۷ درصد افزایش می‌یابد.

سطح سواد یکی دیگر از متغیرهایی بوده که تأثیر مثبت و معنی‌دار در احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای دارد بدین‌معنا که با افزایش سطح تحصیلات گرایش به سرمایه‌گذاری در سیستم‌های آب‌اندوز افزایش می‌یابد. این متغیر دارای اثر نهایی حدود ۰/۰۰۹ می‌باشد که نشان می‌دهد با احتمال ۰/۹ درصد، کشاورزان دیپلم به بالا نسبت به کشاورزان دارای سطح سواد پایین‌تر از دیپلم، آبیاری قطره‌ای را می‌پذیرند، لذا این امر کمک مهم و شایانی به تعیین گروه‌های هدف در به‌کارگیری آبیاری تحت‌فشار می‌کند.

فعالیت کشاورزی، به عنوان شغل اصلی کشاورزان، از دیگر متغیرهایی بوده که تأثیر مثبت و معنی‌دار در پذیرش آبیاری قطره‌ای دارد. اثر نهایی این متغیر حدود ۰/۴۳۷ است که نشان می‌دهد به احتمال ۴۳/۷ درصد، کشاورزانی که شغل اصلی آنها کشاورزی می‌باشد، آبیاری قطره‌ای را نسبت به دیگر کشاورزان (کشاورزانی که شغل اصلی آنها کشاورزی نیست) قبول می‌کنند. این امر بیشتر به تلاش کشاورزان در جهت بهبود سطح کشاورزی خود برمی‌گردد.

یکی دیگر از متغیرهای مهم در بحث انتخاب آبیاری قطره‌ای، شیب زمین بود. این متغیر تأثیر مثبت و معنی‌دار در احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای دارد به گونه‌ای که هر چه شیب زمین بیشتر باشد، احتمال پذیرش آبیاری قطره‌ای بیشتر است. اثر نهایی این متغیر حدود ۰/۲۲۴ است که نشان می‌دهد کشاورزانِ دارای باغ‌هایِ با شیب متوسط به بالا به احتمال ۲۲/۴ درصد بیشتر از دیگر کشاورزان، آبیاری قطره‌ای را در باغ‌های خود به کار می‌بندند. از جمله دلایل این امر

آبیاری سخت‌تر باغ‌های با شیب متوسط به بالا می‌باشد. همچنین سایر عملیات کشاورزی به دلیل نوع آبیاری مشکل‌تر است؛ لذا این گروه از کشاورزان آبیاری قطره‌ای را راحت‌تر از کشاورزانی می‌پذیرند که باغ‌های مسطح دارند.

شرکت در جلسات توجیهی و ترویجی دیگر متغیری بوده که تأثیر مثبت و معنی‌دار در پذیرش آبیاری قطره‌ای داشته است. اثر نهایی این متغیر حدود ۰/۱۲۱ می‌باشد که نشان می‌دهد با فرض ثابت بودن سایر شرایط، احتمال پذیرش سیستم آبیاری قطره‌ای توسط کشاورزانی که در کلاس‌های آموزشی و ترویجی شرکت می‌کنند حدود ۱۲ درصد افزایش می‌یابد.

از دیگر متغیرهای موردمطالعه، وضعیت دسترسی به آب بوده که در سطح اطمینان ۹۰ درصد تأثیر معنی‌دار منفی و موردانتظار در پذیرش آبیاری قطره‌ای داشته است. اثر نهایی این متغیر حدود ۰/۲۱۹ می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش تقریباً ۲۱/۹ درصدی پذیرش آبیاری قطره‌ای بر اثر افزایش دسترسی کشاورزان به آب بیشتر است. این امر نشان می‌دهد کشاورزانی که با محدودیت بالای آب مواجهند، تمایل بیشتر نسبت به دیگر کشاورزان در بهره‌گیری از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای دارند.

گرفتن وام و دسترسی به تسهیلات دیگر متغیری بوده که تأثیری مثبت و معنی‌دار در پذیرش آبیاری قطره‌ای داشته است. اثر نهایی این متغیر حدود ۰/۲۷۷ می‌باشد که نشان می‌دهد با فرض ثابت بودن سایر شرایط، احتمال پذیرش سیستم آبیاری قطره‌ای توسط کشاورزانی که به وام دسترسی دارند، به احتمال ۲۷ درصد، بالاتر از کشاورزانی است که به وام دسترسی ندارند. لذا باید مشکلات و موانع دسترسی به منابع مالی و به‌خصوص وام‌های کشاورزی، حل گردد تا احتمال پذیرش سیستم‌های آبیاری قطره ای افزایش یابد.

مقدار ضریب به‌دست‌آمده برای متغیر نوع مالکیت (نوع بهره‌برداری از زمین) نیز مثبت و معنی‌دار به دست آمدکه نشان می‌دهد تمایل کشاورزان به سرمایه‌گذاری در زمین‌های با مالکیت خصوصی بیشتر از زمین‌های اجاره‌ای می‌باشد. با توجه به مقدار اثر نهایی این متغیر در

زمین‌های با مالکیت خصوصی در مقایسه با باغ‌های استیجاری (۰/۳۲۰) احتمال تمایل به سرمایه‌گذاری در سیستم‌های آبیاری تحت فشار حدود ۳۲ درصد بیشتر است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در سال‌های اخیر، طرح انتقال آب با لوله (آبیاری قطره‌ای) به ۴۶ هزار هکتار از اراضی بخش کشاورزی در شهرستان زابل از سوی دولت آغاز شده و در حال انجام است. در پژوهش حاضر، اثر این فناوری بر میزان تولید انگور یاقوتی و عوامل مؤثر بر پذیرش آن در شهرستان زابل مورد توجه بوده است.

نتایج پژوهش نشان داد که به کارگیری این فناوری باعث ۲۸ درصد تغییر در عملکرد (کیلوگرم/هکتار) شده است. بنابراین استفاده از آبیاری قطره‌ای موجب انتقال تابع تولید و تغییر در کشش‌های جزئی نهاده‌های تولید می‌گردد که علاوه بر افزایش میزان عملکرد در واحد سطح، تغییر در مصرف بعضی از نهاده‌ها را در پی داشته است. در منطقه موردبررسی، کشاورزانی که از آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری سنتی استفاده کرده‌اند، عملکرد بالاتری در تولید داشته‌اند؛ از این‌رو، دولت باید با اعمال سیاست‌های مناسب و به‌موقع سرمایه مورد نیاز و سایر نهاده‌ها (تجهیزات آبیاری، کود و...) را به حد کافی و در زمان مناسب در دسترس کشاورزان قرار دهد تا با پذیرش فناوری، به میزان بهینه مورداستفاده قرار گیرند.

با توجه به تأثیر مثبت و معنی‌دار تسهیلات بانکی در پذیرش آبیاری قطره‌ای، پیشنهاد می‌شود که شرایط دریافت این تسهیلات تسهیل شود. همچنین کشاورزان باید قبل از گرفتن تسهیلات بانکی، از نحوه گرفتن آن و همچنین قوانین و مقررات بانک آگاهی لازم را پیدا کنند که این امر مستلزم آموزش کشاورزان می‌باشد.

با توجه به تأثیر سطح سواد در پذیرش آبیاری قطره‌ای باید از یک طرف سطح آگاهی کشاورزان درباره آبیاری تحت‌فشار و مزایای آن افزایش یابد (که لازمه این کار ترویج مناسب آبیاری تحت‌فشار است) و از طرف دیگر باید در تعیین گروه‌های هدف کشاورزان برای ترویج

آبیاری تحت‌فشار، کشاورزان باسوادتر مدنظر قرار گیرند؛ زیراکه احتمال پذیرش آبیاری تحت‌فشار از سوی آنها بسیار بیشتر از سایر کشاورزان است. برگزاری کلاس‌های ترویجی می‌تواند کمک شایانی به این امر نماید. برگزاری مؤثرتر و مداوم جلسات توجیهی و ترویجی در رابطه با معرفی سیستم‌های آبیاری، به‌خصوص در روستاها و مناطقی که سیستم‌های آبیاری تحت فشار کمتر در آنها اجرا شده است، می‌بایست مورد توجه جدی سازمان‌ها و مراکز مربوطه قرار گیرد.

منابع

1. Abrishami, H. (2006). Basics of econometrics (Vol. 2, Edition 4). Tehran: Tehran University Press. (Persian)
2. Akbari, M. (1998). Comparison of rainfall and surface irrigation methods (slabs) on quantitative and qualitative factors of potato. Institute of Agricultural Engineering Research. Karaj. No. 121. (Persian)
3. Aliahmadi N., Rigi S. and Moradi E. (2017. The impact of new inputs (drip irrigation technology) on the production of pomegranate and factors affecting its adoption (case study: Khash city). *Journal of Hydrosciences and Environment (JHE),* 1(1): 25-32.
4. Ascough, G.W. and Kiker, G.A. (2002). The effect of irrigation on irrigation water requirements. *Water SA*, 28 (2):235-241.
5. Azizi, J. (2002). Agricultural water sustainability. *Agricultural Economics and Development*, 36: 160-153. (Persian)
6. Balali, H., Saadi, H. and Vhdattalab, R. (2016). Investigation of economic and social factors affecting adoption of pressure irrigation technology in Hamadan province. *Agricultural Management Research,* 8 (37): 96-85. (Persian)
7. Chizari, A. and Ghasemi, A. (2005). Plans to produce crops in uncertainty (fuzzy approach: feasibility planning). *Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development*, Special Issue on Efficiency and Efficiency, pp. 131-155. (Persian)
8. Darusman, A. H., Stone, L. R., Spurgeon, W. E. and Lamm, F. R. (1997). Water flux belowthe root zone vs. irrigation amount in drip-irrigated corn. *Agronomy Journal.* 89: 375–379.

9. Dashti, GH. (1995). Policy of pricing and demand for agricultural water in Iran. Proceedings of the Regional Conference on Water Resources Management. Esfahan. (Persian)
10. Farajolah Hoseyni, S.J. and Dehyouri, S. (2012). Investigating the factors affecting the use of bank accounts in pressure irrigation projects in Isfahan province. *Agricultural Promotion and Education Research,* 5 (1): 28-15. (Persian)
11. Kiresur, V.R. and Ichangi, M. (2011). Socio-economic impact of bt cotton: a case study of Karnataka. *Agricultural Economics Research Review,* 24: 67-68.
12. Kohansal, M.R., Ghorbani, M. and Rafiee, H. (2009). Investigation of environmental and non-environmental factors affecting the acceptance of rain irrigation: case study of Khorasan Razavi province. *Agricultural Economics and Development*, 17 (65): 112-97. (Persian)
13. Lamm, F.R. (2004). Corn production as related to sprinkler irrigation capacity. Pp. 23-36. Available at: https://www.ksre.k-state.edu/irrigate/reports/CISCap.pdf.
14. Management and Planning Organization of Sistan and Baluchestan Province (2016). Statistics of Sistan and Baluchestan Province. (Persian)
15. Meteorological Organization of Sistan and Baluchestan (2016). Reports of the Institute of Climatology of the Country. (Persian)
16. Movahedi, R., Izadi, N. and Vahdat Talab, R. (2017). Investigating the factors affecting the acceptance of pressure irrigation technology between farmers of Asad Abad. *Water Research in Agriculture*, 31 (2): 299-287. (Persian)
17. Musser, W.C. and Shortle, J.S. (1995). An economic analysis of the presidas soil nitrogen test for Pennsylvanian corn production. *Review of Agricultural Economic*, 17: 25-352.
18. Nourozi, A. and Chizari, M. (2006). Factors affecting adoption of rain irrigation in Nahavand county. *Agricultural Economics and Development*, 14 (54): 87-61. (Persian)
19. Randhir, S. and Krishnamoorthy, O. (1999). Productivity variation and use in farm of Madratkam Takfed area of Chengalpatuu district, Tamil Nadu. *Indian Journal of Agriculture Economics*, 45: 56-60.
20. Sardar Shahraki, A. (2016). Optimal allocation of water sources in the Hirmand watershed using game theory and evaluation of management scenarios. Ph.D. in agricultural economics. Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran. (Persian)

21. Sardar Shahraki, A., Shahraki, J. and Hashemi Monfared, S.A. (2016). investigating management approaches of Sistan water resources utilization using fuzzy hierarchy process (FAHP). *Public Management Research*, 9 (31): 98-73. (Persian)
22. Shahbazi, A. (1996). Rural development and promotion. Tehran :Tehran University Press.
23. Shahzadi, E. (2013). Investingating factors in fluencing adoption of pressurized irrigation system by farmer's case study: Garmsar County, Iran. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*., 13(1): 115-120.
24. Tohidloo, GH. and Kashani, A. (1999). Evaluation of water consumption efficiency and some agronomic and phyisological parameters of three beet streets in optimal conditions and drought stress. graduate certificate in agriculture. Islamic Azad University, Karaj Branch. (Persian)
25. Zare Mehrjerdi, M.R. and Akbari, A. (2001). Effect of new inputs (modified seeds) on wheat production. Agricultural Economics and Development, 9 (36): 150-137. (Persian)