بررسی اثر افزایش قیمت آب آبیاری بر تقاضای نهاده های کشاورزی: مطالعه‌ی موردی، شهرستان جم

سیدنعمت اله موسوی*[۱]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۱۰

چکیده

در این مطالعه، به منظور بررسی تأثیر افزایش قیمت آب بر میزان آب مصرفی و سایر نهاده‌های کشاورزی در منطقه‌ی جم در استان بوشهر، تغییرات تابع تقاضای آب، زمین، کود، سم و نیروی کار پس از افزایش قیمت آب با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های معکوس (IDEA) تخمین زده شد. جهت بررسی نحوه‌ی تأثیرپذیری کشاورزان با کارایی و اندازه‌ی زمین متفاوت، کشاورزان نمونه را به گروههای مختلف تقسیم، و واکنش آنها به افزایش قیمت آب با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج این مطالعه نشان داند که افزایش قیمت آب اثر محدودی بر مصرف آب داشته و نمی‌تواند به عنوان ابزار مناسبی جهت حفظ منابع آبی در منطقه به‌کاربرده شود. مشخص گردید که کشاورزانی کارآتر و کشاورزانی با اندازه‌ی زمین بزرگتر، تابع تقاضای آب کم کشش تری دارند؛ در مقابل، بهره بردارانی که کارایی روشی پایینتر و اندازه‌ی زمین کوچکتر دارند، بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار گرفته و قیمت بالاتر آن می تواند معیشت این گروهها را تهدید نماید. زمین به عنوان نهاده‌ی جانشین برای آب، کود، و نیروی کار نیز به عنوان نهاده‌ی مکمل آب مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین، در خصوص سم نیز افزایش قیمت تا ۳/۴ برابر آب بهای محاسبه شده کنونی منجر به کاهش گردیده و پس از آن با بالا رفتن قیمت آب، میزان سم مصرفی نیز افزایش می یابد.

واژه‌های کلیدی:تقاضای آب، تحلیل پوششی داده های معکوس، کارایی، شهرستان جم.

Archive of SID

[۱]- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرودشت، ایران

*- نویسنده مسوول مقاله: mousavi_sn@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

منابع آبی جزء سرمایه‌های ملی هر کشور بوده، یکی از نهاده‌های اصلی در تولید محصولات کشاورزی به شمار رفته، و جایگاه ویژه‌ای را در توسعه‌ی پایدار بخش کشاورزی، و همچنین پیشرفت اقتصادی سایر بخشها دارد (چیذری و همکاران، ۱۳۸۴). در سالهای اخیر نیز با افزایش جمعیت و بهبود معیارهای زندگی تقاضای آب افزایش چشم گیری داشته، و علاوه بر افزایش مصرف در بخش کشاورزی، که به علت افزایش بهینه‌ی کشتزارهای آبیانه، افزایش کشت محصولات دوم، کاهش آیش آبی و تغییرات الگوی کشت به سمت محصولات با نیاز آبی بالا صورت پذیرفته است، تقاضا برای آب در بخش صنعت، و همچنین مصارف شرب و بهداشت نیز روندی صعودی داشته است (زیبایی و همکاران، ۱۳۸۴).

افزایش تقاضا برای آب، برداشت بی‌رویه از منابع آبی موجود و همچنین عدم تغذیه، مناسب سفره‌های زیرزمینی، رعایت نکردن اصول مربوط به حفاظت از این منابع، و بروز پدیده‌ی خشکسالی در سالهای اخیر منجر به ناپایداری برخی از منابع آبی در کشور گردیده است (عزیزی، ۱۳۸۰). افزایش فشار بر منابع آبی، لزوم آگاهی را از این که آب در چه زمانی و کجا به مصرف می‌رسد ایجاب می‌نماید. کشاورزی، و بویژه کشت آبی، مصرف کننده‌ی اصلی آب در جهان بوده، به همین علت بهره وری بهینه‌ی آن در این بخش تأثیر بسزایی در حفاظت از منابع آبی داشته، و مدیریت بخردانه‌ی آب یکی از مهمترین عوامل توسعه‌ی اقتصادی است (اکبری و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به عرضه‌ی محدود، یکی از راههای مدیریت منابع آب، مدیریت تقاضا بوده، و یکی از ابزارهای مدیریتی مهم در این زمینه قیمت‌گذاری آب می‌باشد (بلالی و همکاران، ۱۳۸۹؛ زیبایی و همکاران، ۱۳۸۰).

ایران به سبب بارندگی ناچیز و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی آن همواره با کمبود آب مواجه بوده است (سلیمانی و حسنلی، ۱۳۸۷). از این رو قیمتی که برای آب تعیین می‌شود، بایستی علاوه بر این که هزینه عرضه (هزینه‌ی سرمایه‌ای و هزینه‌ی بهره‌برداری، و نگهداری) آن را تأمین می‌کند، هزینه‌های فرصت، زیست‌محیطی، و اقتصادی را نیز دربرگیرد. هزینه‌ی کامل آب شامل هزینه‌ی کامل اقتصادی و هزینه‌ی آثار بیرونی زیست‌محیطی می‌باشد.

از طرف دیگر، افزایش قیمت آب بدون مخاطره نبوده و می‌تواند منجر به کاهش تولید فراورده‌های کشاورزی گشته و امنیت غذایی و خودکفایی را تهدید می‌کند؛ حتی ممکن است منجر به افزایش قیمت محصولات و افزایش واردات گردد؛ و بالاخره می‌تواند با کاهش درامد کشاورزان تأثیر منفی بر توسعه‌ی روستا داشته باشد (Speelman et al, 2008). همچنین، قیمتهایی که برای اداره تقاضا مورد نیاز است در محدوده‌ی قابل قبولی از منظر سیاسی قرار نداشته (Perry a, 2001) و حتی در پایینترین نرخهای آب‌بها نیز ممکن است تعدادی از بهره‌بردارانی که بهره‌وری پایینی دارند از چرخه‌ی تولید حذف شوند (چیذری وخلیل آبادی، ۱۳۸۷).

تأثیر دقیق افزایش قیمت آب بر مصرف آب آبیاری و سامانه‌ی تولیدات کشاورزی اغلب ناشناخته است (Speelman et al, 2009) و نرخ‌گذاری همیشه تغییرات مورد انتظار را در مصرف آب به وجود نمی‌آورد، بویژه اگر هزینه‌ی آب نسبت به کل هزینه‌ی تولید پایین باشد منجر به تأثیرات محدودی خواهد شد (Frija et al,2011). توابع تقاضا، رابطه اقتصادی مورد نیاز را برای فهم چگونگی تأثیرات قیمت بر مقدارمصرف آب ارائه می‌دهد (Klaiber et al,2010). برای بررسی این که افزایش قیمت آب به چه میزان بر تقاضا تأثیر خواهد داشت، می‌بایست کشش قیمتی تقاضا اندازه‌گیری شود (نجفی و نجفی، ۱۳۸۸). از سوی دیگر، تأثیر این سیاست (افزایش قیمت آب) به فن-آوری تولید، یعنی تابع تولید مرزی و موقعیت کشاورزان بر تابع مرزی، یعنی کارایی آنان بستگی دارد؛ بدین صورت که کشاورزان با کارایی بالاتر ارزش بیشتری را برای آب قائل بوده و توانایی بیشتری را نیز در حمایت از قیمتهای آب بالاتر دارند. همچنین، کشاورزان کوچکتر از نظر اندازه‌ی زمین نیز محدودیتهای بیشتری را برای بهبود عملکرد داشته، و افزایش قیمت آب تأثیر منفی بر آنها خواهد داشت. قیمت‌گذاری نیز می‌تواند اثرات توأمانی از قبیل کاهش درامد و تقاضای کار را نیز در جوامع روستایی پدید آورد (Frija et al,2011; Perry, 2001).

Archive of SID

www.SID.ir

در شهرستان جم واقع در استان بوشهر، به دلیل شرایط مناسب اقلیمی تولید انواع مرکبات، خرما، گوجه فرنگی خارج از فصل، انواع سبزیها، و صیفی و نهال گیاهان مثمر و غیرمثمر به خوبی انجام می‌شود، لکن به دلیل استحصال بی‌رویه‌ی آبهای زیرزمینی از طریق چاههای عمیق و نیمه‌عمیق به وسیله‌ی کشاورزان، و همچنین وزارت نفت جهت تهیه‌ی آب مورد نیاز پالایشگاه و شهرکهای مسکونی، این منطقه با کمبود شدید آب مواجه است (احمدپور وصبوحی، ۱۳۸۸).

تابع تقاضای آب در اکثر بررسیها برای کشاورزان تخمین زده شده است، و بدین منظور از روشهای اقتصادسنجی، برنامه ریزی ریاضی و یا ترکیبی از هر دو روش استفاده شده است. ترکمانی و شجری (۱۳۸۷)، به بررسی اثر سیاست قیمت‌گذاری آب آبیاری برمیزان تقاضای بهره‌برداران آبهای سطحی در حوضه‌ی آبخیز درودزن با استفاده از روش مطلوبیت چندمعیاری پرداختند. نتایج نشان داند که گروههای همگن کشاورزان حساسیتهای متفاوتی را نسبت به آب‌بها نشان می‌دهند؛ با افزایش نرخ آب‌بها، بیشترین کاهش تقاضای آب در گروههای کشاورزان مخاطره گریزتر صورت گرفته و این کشاورزان در نرخهای بالاتر آب، با تغییر الگوی کشت و گرایش به سمت تولید محصولات با کاربرد روش کم‌آبیاری، و همچنین محصولات دیم، میزان کل تقاضای آب و متوسط مصرف آب در هکتار را بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهند. به عبارت دیگر، کشش قیمتی تقاضای آب در سطوح بالای آب‌بها برای کشاورزان محافظه‌کار نسبت به دیگر کشاورزان بیشتر می‌باشد. در پژوهشی دیگر، خنجری ساداتی و صبوحی (۱۳۸۸)، واکنش کشاورزان را به تغییر قیمت آب و تأثیر آن بر درامد، میزان تقاضای آب و مصرف سایر نهاده‌ها (کود، زمین، نیروی‌کار) با به کارگیری یک برنامه‌ریزی شبیه‌سازی و با رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه که در دشت مشهد انجام گرفت، افزایش قیمت آب به میزان ۵، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۰ درصد قیمت کنونی در نظر گرفته شد، نتیجه آن که با افزایش نرخ آب‌بها، میزان آب مصرفی و درامد کشاورزان کاهش می یابد؛ بدین ترتیب که نهاده‌های کود، سم و زمین کاستی می پذیرد، در حالی که نیروی کار در نرخهای پایین آب‌بها تمایل به جانشینی با نهاده آب دارد. در مطالعه‌ای دیگر، موسوی و قرقانی (۱۳۹۰)، به ارزیابی سیاستهای آب کشاورزی و تعیین الگوی کشت بهینه، مبتنی بر تخصیص بهینه‌ی نهاده در منطقه‌ی اقلید فارس پرداخته، و اثر افزایش قیمت آب را بر الگوی کشت با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت بررسی نمودند. آنها نتیجه گرفتند که با اتخاذ سیاست ۱۰ درصد کاهش در موجودی آب مصرفی و ۲ برابر نمودن قیمت آب، الگوی کشت نسبت به حالت بهینه تغییر چندانی نکرده و می‌توان با اتخاذ این سیاست از مصرف بی‌رویه آب جلوگیری کرد. همچنین، در مطالعه‌ی بلالی و همکاران (۲۰۱۱)، روش برنامه‌ریزی پویا برای بررسی تأثیر قیمت‌گذاری آب و سیاستهای کشاورزی مختلف بر حفاظت منابع آب به کار برده شد. نتایج این بررسی نشان داند که افزایش قیمت آب به تنهایی تقاضای آب کشاورزی را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد.

بر همین اساس، این پژوهش به منظور بررسی تأثیر افزایش قیمت آب بر سامانه‌ی تولیدات کشاورزی، مصرف سایر نهاده‌ها و چگونگی تأثیر آن بر کشاورزان با کارایی متفاوت و اندازه‌ی زمین متفاوت در منطقه‌ی جم انجام شده است.

روش تحقیق

در این مطالعه برای محاسبه‌ی کارایی متغیرهای بررسی شده، شامل: درامد کل مزرعه به تومان، نیروی‌کار به نفر روز، حجم آب مصرفی به مترمکعب، کود به کیلوگرم، سم به لیتر، سرمایه به تومان بود که سرمایه به عنوان نهاده‌ی ثابت درنظر گرفته شد. همچنین، برای محاسبه‌ی درامد کل، که شامل مجموع درامد حاصل از فروش محصولات مختلف می باشد، از رابطه‌ی ۱ استفاده شده است:

$$Y = \sum_{i=1}^{n} P_i A_i \; i = 1,2, \dots, n \qquad (1)$$

Y بیانگر درامد کل بهره‌بردار به تومان و P قیمت فروش هر کیلوگرم از محصول به تومان، A میزان تولید هر

Archive of SID

www.SID.ir

محصول به کیلوگرم می‌باشد. برای محاسبه‌ی کل مقدار آب مصرفی هر کشاورز نیز از رابطه‌ی ۲ استفاده شد:

$$W = I \times T \times D \times 3.6$$

W حجم آب مصرفی به مترمکعب، I تعداد دفعات آبیاری، T تعداد ساعات آبیاری در هر آبیاری و D بده‌ی چاه بر حسب لیتر بر ثانیه، ۳/۶ ضریبی است که جهت تبدیل ثانیه به ساعت و لیتر به مترمکعب استفاده می‌شود. داده‌های مربوط به شمار دفعات آبیاری و تعداد ساعات آن در هرآبیاری، و همچنین بده‌ی آب از طریق مصاحبه‌ی حضوری با کشاورزان جمع‌آوری گردیده و به جهت اطمینان اعداد مربوط به بده آب با اطلاعات موجود در مدیریت جهاد کشاورزی تطبیق داده شدند.

ارزش فعلی سرمایه نیز، که شامل: ماشین‌آلات و تجهیزات ذخیره‌ی آب موجود در مزرعه و هزینه حفر چاه و خرید و نصب تلمبه و متعلقات آن می‌باشد نیز با استفاده از رابطه‌ی ۳ محاسبه گردید. ابتدا ارزش حال سرمایه سالهای قبل با استفاده از رابطه‌ی ۳ محاسبه گردید.

$$P = (1+i)^n . V$$

که در آن:

P: ارزش فعلی سرمایه، n: سالهای بین سال سرمایه‌گذاری و سال جاری، i: نرخ تنزیل، V: میزان سرمایه گذاری در سال مبدأ می باشد؛ برای تبدیل هزینه‌ی سرمایه به هزینه‌ی یکنواخت سالانه از رابطه‌ی ۴ استفاده شد:

$$EUAC = P\left(A/_P, i, n\right) - S.V\left(A/_F, i, n\right)$$

EUAC: هزینه‌ی یکنواخت سالانه، S.V: ارزش اسقاط تجهیزات، $\left(A/_P, i, n\right)$: ضریب تبدیل ارزش فعلی به یکنواخت سالانه، $\left(A/_F, i, n\right)$: ضریب تبدیل ارزش اسقاط آینده به یکنواخت سالانه، که i با توجه به نرخ تورم موجود ۲۵٪ در نظر گرفته شده است.

قیمت هر مترمکعب آب نیز از تقسیم هزینه‌ی سالانه آب بر میزان استحصال آن در یک سال، طبق رابطه ۵ به دست آمد:

(۵) میزان استحصال آب در یک سال/ هزینه‌ی سالانه آب = هزینه‌ی هرمتر مکعب آب

در این مطالعه از یک شبیه تحلیل پوششی داده‌های معکوس به منظور بررسی اثرات افزایش قیمت آب بر تقاضای نهاده‌های مختلف در سطح مزرعه استفاده شده است:

در ابتدا درجه‌ی کارایی کشاورزان را تعیین می‌نماییم. فرض می‌کنیم n واحد تصمیم گیری موجود باشدکه آن را با DMU_j نمایش می‌دهیم $(DMU_j: j=1,2,\ldots,n)$، که هریک دارای m ورودی یا نهاده $(X_j:j=1,2,\ldots,m)$ و s خروجی یا محصول $(Y_j:j=1,2,\ldots,s)$ می‌باشد.برای واحد تصمیم‌گیری (DMU_j) داده‌ها و ستانده‌ها به ترتیب عبارتند از:

$X_j(X_{1j},X_{2j},\ldots,X_{mj})$ $\quad X_j>0$

$Y_j(Y_{1j},Y_{2j},\ldots,Y_{Sj})$ $\quad Y_j>0$

$\forall j = 1,2,\ldots,n$

برای به دست آوردن کارایی یک واحد تصمیم‌گیری مثل DMU_0 از شبیه (۶) استفاده می‌کنیم:

شبیه(۶)

$$Min\ \theta$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^{n} Xj\lambda j \le X_0\theta$$

$$\sum_{j=1}^{n} Yj\lambda j \ge Y_0$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \ge 0 \qquad \forall j = 1,2,\ldots,n$$

در این مطالعه درجه‌ی کارایی برای ۶۰ واحد بهره‌برداری محاسبه شد، نهاده‌های مورد استفاده در شبیه عبارتند از: X_1: حجم آب مصرفی به مترمکعب، X_2: سطح زیر کشت به هکتار، X_3: کود شیمیایی مصرفی به کیلوگرم، X_4: میزان سم مصرفی به لیتر، X_5: نفر روز نیروی کار مورد استفاده، X_6: میزان سرمایه‌گذاری انجام شده به تومان، و ستاده مورد استفاده برای محاسبه کارایی عبارت است از درامد کل مزرعه به تومان.

Archive of SID

www.SID.ir

بعد از حل رابطه‌ی ۶ برای تمام واحدهای تصمیم‌گیری، درجه‌ی کارایی روشی (θ) برای هرکدام از آنها به دست می‌آید. واحدهایی که بر طبق اصول حداقل هزینه فعالیت می‌کنند مرز امکان تولید یا مرز کارآ را مشخص می‌سازند. سپس بر اساس شبیه تحلیل پوششی داده‌های معکوس عرضه شده به وسیله‌ی وی و همکاران (۲۰۰۰)، فرض می‌شود درجه‌ی کارایی (θ) برای DMU_0 بدون تغییر باقی‌بماند، اما این واحد مجبور به کاهش تولید باشد. برای تعیین این که داده‌های مورد نیاز به چه میزان کاهش پیدا می‌کنند به صورت زیر اقدام گردیده است:

اگر مقدار محصول از Y_0 به β_0 کاهش پیدا کند $(\beta_0 = Y_0 - \Delta Y_0)$ سپس با فرض ثابت بودن درجه‌ی کارایی (θ)، بردار نهاده‌ها $\alpha^*_{i0} = (\alpha^*_{10}, \alpha^*_{20}, \dots, \alpha^*_{m0}) = X_0 - \Delta X_0 \ , \Delta X_0 \geq 0$ را تخمین می‌زنیم. واحد جدیدی تحت عنوان DMU_{n+1} را در نظر بگیرید که نشانگر DMU_0 بعد از تغییر ستانده‌ها و نهاده‌هاست، بدین منظور از شبیه ۷ استفاده شده است.

شبیه(۷)

$$Min\ \theta^t$$
$$s.t.\ \ \sum_{j=1}^{n} Xj\lambda j + \alpha_0^*\lambda_{n+1} \leq \alpha^*\theta^t$$
$$\sum_{j=1}^{n} Yj\lambda j + \beta_0\lambda_{n+1} \geq \beta_0$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad \forall\, j = 1,2,\dots,n\ ;\lambda_{n+1} \geq 0$$

تنها متغیر رابطه‌ی ۷، α_0^* می باشد. زمانی که مقدار بهینه‌ی α_0^* را به دست آوردیم می‌توان گفت درجه‌ی کارایی برای سطح داده‌ی α_0^* وستانده‌ی β_0 برابر درجه‌ی کارایی درحالتی است که نهاده‌ها ومحصول به ترتیب برابر با X_0 و Y_0 باشند.

همان گونه که در رابطه‌ی ۶ توضیح داده شده، θ نشان دهنده‌ی کارایی نسبی واحد DMU_0 تحت فن آوری موجود بوده و فرض بر این است که در کوتاه مدت فن-آوری ثابت می‌ماند. بااستفاده از این سطح فن آوری و شبیه (۷)، می‌توان شبیه (۸) را به شکل زیر ارائه داد، که این شبیه تغییرات مورد نیاز در نهاده‌ها را، زمانی که کاهش در سطح محصول مورد انتظار است، نشان می‌دهد.

مدل (۸)

$$Min\ (\alpha_{10}, \alpha_{20}, \dots, \alpha_{mo})$$
$$s.t.\ \ \sum_{j=1}^{n} Xj\lambda j \leq \alpha_0\theta$$
$$\sum_{j=1}^{n} Yj\lambda j \geq \beta_0$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\alpha_0 \leq X_0$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad \forall\, j = 1,2,\dots,n$$

α_0 و β_0 از قبل تعریف شده‌اند و θ نشان دهنده سطح فن‌آوری DMU_0 می‌باشد که در رابطه‌ی ۱ تخمین زده می‌شود.

حال فرض کنید که $P_i = (P_1, P_2, \dots, P_m)$ قیمت نهاده‌ی m ام، و $p>0$ ، همچنین، y_0 نمایانگر درامد خالص کشاورزان باشد؛ سپس شبیه زیر پیشنهاد می‌شود:

شبیه (۹)

$$Max\ R_0 = y_0 - \sum_{i=1}^{m} p_{sim}\cdot\alpha_{i0}$$
$$s.t.\ \ \sum_{j=1}^{n} Xj\lambda j \leq \alpha_0\theta$$
$$\sum_{j=1}^{n} Yj\lambda j \geq y_0$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\alpha_{0\,terra} \leq X_{0\,terra} \quad \forall p_{sim} \geq p_i$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad \forall\, j = 1,2,\dots,n$$

متغیرهای این شبیه λ_j و α_{i0} می‌باشند، p_i و p_{sim} به ترتیب قیمت اصلی و قیمت شبیه‌سازی شده برای نهاده‌هاست که در این جا تنها قیمت نهاده‌ی آب شبیه‌سازی شده و افزایش پیدا می یابد. y_0 درامد کل کشاورز می‌باشد و R درامد مورد انتظاری است که کشاورز تلاش می‌کند آن را برای نمایشنامه های مختلف قیمت آب حداکثر کرده و نمایانگر مقدار کل درامد به دست آمده به وسیله‌ی کشاورز می‌باشد، زمانی که هزینه‌ی اضافی تغییر در ترکیب نهاده‌ها به علت تغییر قیمت را کمینه می‌کند. بقیه فراسنجها در روابط ۶، ۷ و ۸ معرفی شده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

سپس به منظور بررسی تفاوت تاثیر افزایش قیمت آب بر گروههای مختلف کشاورزان آنها را بر اساس شاخص کارایی به دو گروه، و از نظر اندازه‌ی زمین نیز به دو گروه تقسیم خواهیم کرد، با اجرای رابطه‌ی ۹ برای هریک از این گروهها و به دست آوردن میزان نهاده‌های مورد تقاضا برای هر گروه در قیمتهای مختلف آب، تابع تقاضای نهاده‌ها برای هر یک از این گروهها را به دست آورده و با یکدیگر مقایسه خواهیم کرد. در این مطالعه، به منظور محاسبه‌ی شبیه‌های برنامه‌ریزی و تحلیل نتایج از نرم افزارهای GAMS و Excel استفاده شده است. روش نمونه‌گیری از نوع تهیه‌ی پرسشنامه و خوشه ای بوده و ۱۵۰ کشاورز مورد پرسش قرار گرفته اند.

نتایج

محاسبه و ارزیابی شبیه

در این مطالعه فرض می‌شود که کشاورزان با کارایی پائینتر در مقایسه با کشاورزان با کارایی بالاتر، بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند، بدین صورت که الگوی کشت خود را به سمت محصولاتی با نیاز آبی کمتر تغییر داده و یا زمین بیشتری را زیر کشت می‌برند؛ بنابراین، اگر کارایی این کشاورزان تغییر نکند، افزایش قیمت آب تهدیدی برای درامد این گروه بوده، و در صورت بهبود کارایی نیز تقاضای آب این گروه بی‌کشش شده، و رسیدن به هدف کاهش مصرف آب مشکل گردد؛ به همین دلیل، زمانی که تعداد کشاورزان کوچک در یک منطقه بیشتر است، و یا کارایی کشاورزان در سطح پایینی قرار دارد، ممکن است افزایش قیمت آب درامد کشاورزان و تولید محصولات غذایی، و حتی امنیت غذایی را با تهدید مواجه سازد. برای آزمون این فرضیه از یک شبیه تحلیل پوششی داده‌های معکوس برای تخمین تأثیرات قیمت آب بالاتر بر میزان مصرف آب کشاورزی و سایر نهاده‌ها استفاده می‌کنیم.

محاسبه‌ی کارایی

ابتدا درجه‌ی کارایی کشاورزان را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها با کاربرد رابطه‌ی ۶ تعیین می گردند. واحدهایی که بر طبق اصول حداقل هزینه فعالیت می‌کنند مرز امکان تولید یا مرز کارا را مشخص می‌سازند.در جدول ۱ توزیع فراوانی کارایی کشاورزان نمایش داده شده است.

جدول۱: توزیع فراوانی کارایی واحدهای بهره‌برداری

سطوح کارایی	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ٪۶۰	۶	٪۱۰	٪۱۰
٪۶۰-۷۰	۶	٪۱۰	٪۲۰
٪۷۰-۸۰	۸	٪۱۳/۳	٪۳۳/۳
٪۹۰-۸۰	۹	٪۱۵	٪۴۸/۳
٪۹۰-۱۰۰	۳۱	٪۵۱/۷	٪۱۰۰

مأخذ:یافته‌های تحقیق

محاسبه‌ی مقدار نهاده ها با افزایش قیمت آب

فرض می‌کنیم درجه‌ی کارایی (θ) برای هر کشاورز بدون تغییر باقی‌بماند؛ سپس بررسی می‌کنیم که در صورت کاهش سطح ستانده به اندازه‌ی ΔY، سطح نهاده‌ها به چه میزان تغییر می‌نماید. در این جا ΔY برای هر مزرعه به اندازه‌ی ۳٪ درامد کل مزرعه در نظر گرفته شده است. بدین منظور از شبیه‌های (۷)، (۸) و (۹) استفاده کنیم. قیمت آب را به ترتیب۱/۲، ۱/۴، ۱/۶تا ۶ برابر قیمت محاسبه شده افزایش داده و تقاضای آب و سایر نهاده‌ها را با افزایش قیمت آب به دست آوردیم. سطح افزایش قیمت با توجه به در آمد خالص کشاورز انتخاب شده است، افزایش قیمت بیش از این سطح منجر به منفی شدن درامد خالص تعداد زیادی از کشاورزان می گردد. سپس با توجه به فرضهای این مطالعه، که انتظار داریم تقاضای آب کشاورزان کاراتر کشش‌ناپذیرتر باشد، و همچنین این که کشاورزان با اندازه‌ی زمین کوچکتر بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند، به منظور مقایسه‌ی تأثیر افزایش قیمت آب بر کشاورزان دو بخش مرکزی و ریز و با توجه به مصرف بالاتر آب در بخش ریز، کشاورزان را به سه صورت زیر گروه‌بندی نموده و تقاضای آب و سایر نهاده‌ها را برای گروه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه کردیم.

الف) بر اساس سطح کارایی روشی کشاورزان : از آن جاکه حدود ۵۰ درصد از کشاورزان کارایی بالای ۹۰٪ را داشتند، به دو گروه با کارایی ۱۰۰-۹۰٪ و کارایی ۹۰-۰٪ تقسیم شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

ب) بر اساس اندازه‌ی زمین: کشاورزان بـه دو گـروه دارای زمینی کمتر از ۴ هکتار و دارای زمینی ۴ هکتـار و بیشـتر تقسیم شدند، زیرا حدود نیمی از کشـاورزان دارای زمینـی کمتر از ۴ هکتار بودند.

ج) بر اساس منطقه : دو گروه کشاورزان بخـش مرکـزی و بخش کوچکتر.

تابع تقاضای آب

با اجرای شبیه ۹ ، مقدار آب مصرفی در قیمت‌های شـبیه سازی شده را برای هر واحـد بهـره‌بـرداری و متوسـط آب مصرفی در هکتار را در قیمـت‌هـای مختلـف آب محاسـبه گردید. و میزان آب مصرفی در هکتار با افزایش قیمـت آب تا ۶ برابر قیمت فعلی در نمودار ۲ نمایش داده شده اسـت. همان طور که در نمودار ۱ نیز مشخص است، متوسـط آب مصرفی در هکتار با افزایش قیمت تا سـطح ۶ برابـر بهـای آب پرداختی فعلی از ۴۲۳۵/۵به ۴۱۷۵/۱۶۳ متـر مکعـب در هکتار می‌رسـد، بـه عبـارت دیگـر ۶۰/۳۴ متـر مکعـب کاهش میزان آب مصـرفی در هکتاراسـت. یکـی از دلایـل واکنش پایین بـه افـزایش قیمـت آب سـهم کـم هزینـه‌ی تأمین آب در کل هزینه های تولید است. بـرای کشـاورزان نمونه بطور متوسط سهم هزینه آب از کل هزینه‌های تولید برابر با ۵/۵ درصد می‌باشد. با توجه به این کـه کـل سـطح زیر کشت محصولات کشـاورزی شهرسـتان ۷۹۵۰ هکتـار است با افزایش ۶ برابری قیمـت آب مـی‌تـوان بـه سـالانه حدود ۴۷۹۷۶۳ مترمکعـب در مصـرف آب صـرفه جـویی کرد. همان طور که در نمودار (۱) نیز مشخص اسـت، بعـد از افـزایش ۳/۶ برابـری قیمـت، رونـد کـاهش مصـرف آب مصرفی کند تر می‌شود.

نمودار ۱: متوسط آب مصرفی در هکتار

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تابع تقاضای آب بر اساس کارایی بهره‌برداران

همان گونه که قبلا نیز اشـاره شـد، بـه منظـور تشـخیص تفـاوت تـأثیر افـزایش قیمـت آب بـر گروههـای مختلـف کشاورزان از نظر کارایی، بر اساس درجه‌ی کارایی محاسبه شده، کشاورزان نمونه به دو گـروه بـه شـرح ذیـل تقسـیم شده‌اند:

گروه ۱: کشاورزان با درجـه‌ی کـارایی ۹۰٪-۰٪، گـروه ۲: کشاورزان با درجه کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪ (جدول ۲)

سپس تابع تقاضای آب را برای این دو گروه به دست آمده که تابع تقاضای هر گروه در نمودارهای ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۲: تقسیم بندی کشاورزان بر اساس درجه کارایی

درجه کارایی	درصد نمونه	میانگین درجه کارایی
٪۹۰-٪۰	٪۴۸/۳	٪۷۱
٪۱۰۰-٪۹۰	٪۵۱/۷	٪۹۹

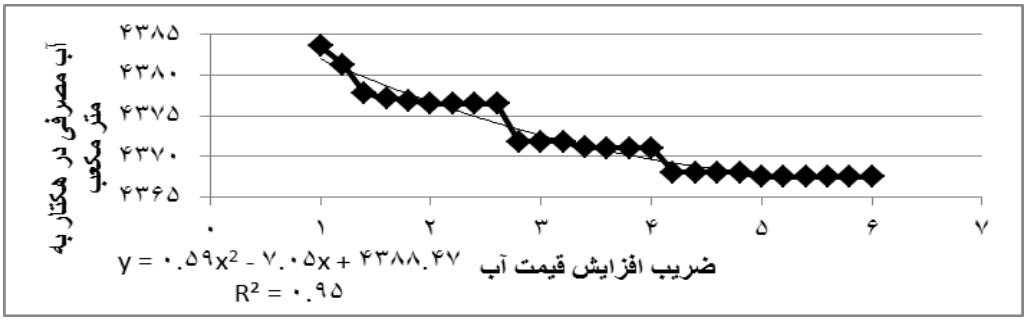
مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان طور که در نمودار ۳ مشخص است، در مورد گروه ۲ (کشاورزانی با کارایی بالاتر)، افزایش قیمت آب تنها منجـر به کاهش متوسط آب مصرفی در هکتار بـه میـزان ۰/۳۶٪ می‌گردد (از ۴۳۸۳/۶ به ۴۳۶۷/۵ مترمکعب در هکتار)، در مقابل برای کشـاورزان گـروه ۱ بـا افـزایش قیمـت آب بـه میزان ۶ برابر قیمت فعلی متوسط آب مصرفی در هکتار از $3940\ m^3/he$ بـه $4027/9 m^3/he$ مـی‌رسـد یعنـی کاهشی در حدود ۲/۱۸٪ ، بـه عبـارت دیگـر، شـیب تـابع

Archive of SID

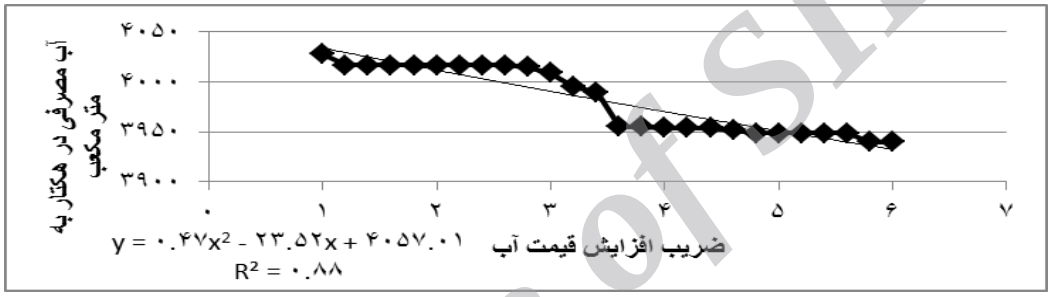
www.SID.ir

تقاضا برای گروه با کارایی پائینتر، بیشتر است و گروه با کارایی بالاتر، اگرچه شیب تابع تقاضای منفی دارد، اما به میزان کمتری نسبت به افزایش قیمت آب واکنش نشان می‌دهد.



نمودار۲: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان دارای کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۳: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان با کارایی۹۰٪-۰٪

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تابع تقاضای آب برای کشاورزان با اندازه متفاوت زمین

از لحاظ اندازه‌ی زمین نیز کشاورزان را به دو گروه تقسیم کرده و تأثیر افزایش قیمت آب بر این دو گروه با یکدیگر مقایسه شده است. با توجه به اندازه زمین این دو گروه عبارتند از:

گروه ۱: کشاورزانی با اندازه‌ی زمین کمتر از ۴ هکتار، گروه۲: کشاورزانی با اندازه‌ی زمین ۴ هکتار و بیشتر (جدول ۳).

جدول ۳: تقسیم بندی کشاورزان بر اساس اندازه‌ی زمین

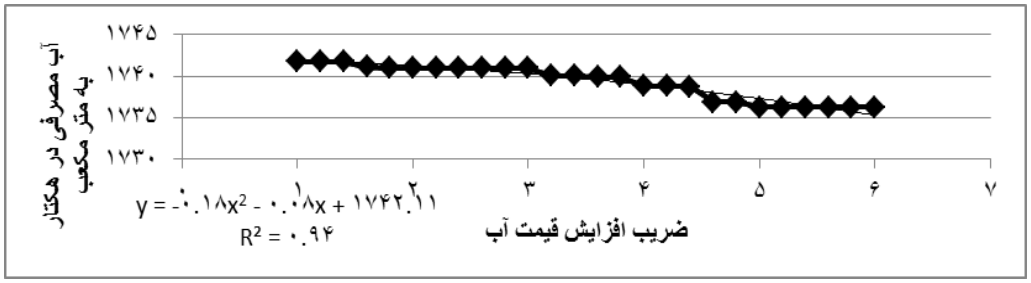
گروه	درصد نمونه	میانگین سطح زیر کشت (هکتار)	میانگین درجه کارایی
اندازه زمین کمتر از ۴ هکتار	٪۵۱/۷	۱/۹	٪۸۷
اندازه زمین ۴ هکتار و بیشتر	٪۴۸/۳	۱۱/۰۶	٪۸۳

مأخذ:یافته‌های تحقیق

در نمودار۴ تغییرات متوسط آب مصرفی در هکتار با افزایش قیمت آب برای کشاورزانی که اندازه‌ی زمین آنها ۴ هکتار و بیشتر است نمایش داده شده است. با افزایش قیمت آب متوسط آب مصرفی در هکتار این کشاورزان تنها ۰/۳۶٪ کاهش می‌یابد (از ۱۷۴۱m^3/he به ۱۷۳۶/۲۷ m^3/he).کشاورزانی که اندازه‌ی زمین آنها از ۴ هکتار کمتر است، در صورت افزایش ۶ برابری آب‌بهای پرداختی به میزان ۱/۳۵٪ میزان آب مصرفی در هکتار خود را کاهش می‌دهند از ۶۵۴۵/۱۸ m^3/he به ۶۴۵۶/۷۰۷ m^3/he. متوسط آب مصرفی در هکتار این گروه با افزایش قیمت آب در نمودار ۵ نمایش داده شده است. به عبارت دیگر کشاورزان خرده‌پا، یعنی کشاورزانی با اندازه زمین کوچکتر بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند.

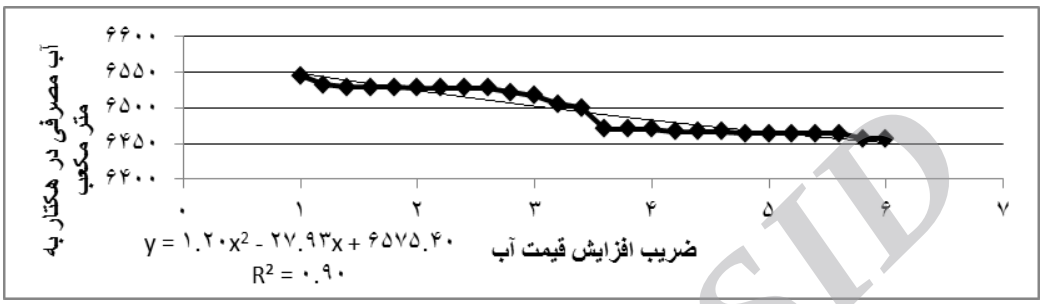
Archive of SID

www.SID.ir



نمودار۴: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان دارای زمین ۴ هکتار و بیشتر.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

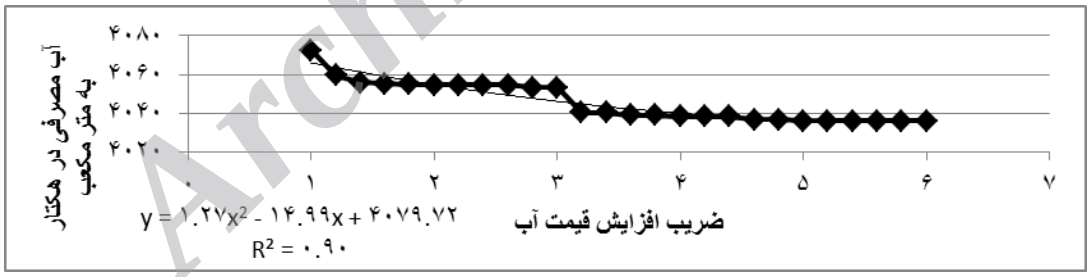


نمودار ۵: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان با اندازه‌ی زمین کمتر از ۴ هکتار

مأخذ:یافته‌های تحقیق

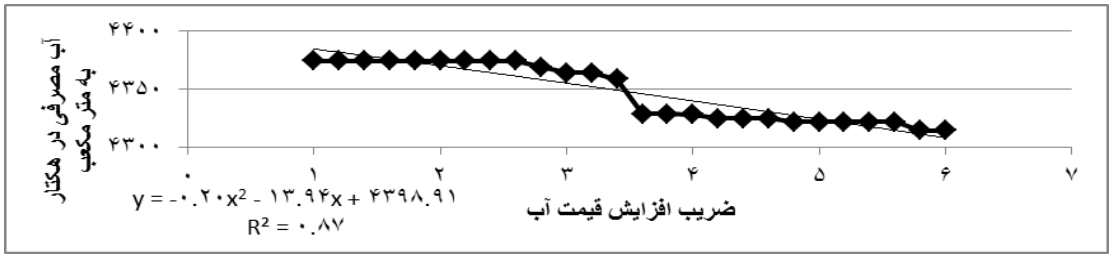
تابع تقاضای آب برای کشاورزان بخش مرکزی و ریز

نمودارهای ۶ و۷ به ترتیب تابع تقاضای آب کشاورزان بخش مرکزی و ریز را با افزایش قیمت آب نمایش می‌دهند. همان طور که قبلا نیز اشاره شد، در بخش ریز میزان تخلیه‌ی سالانه‌ی آب به مراتب بیشتر از بخش مرکزی است و این کشاورزان نیز بیشتر به افزایش قیمت آب واکنش نشان می‌دهند. متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان بخش ریز ۱/۳۷٪ کاهش می‌یابد، در حالی‌که در بخش مرکزی این کاهش برابر۰/۸۹ درصد است. شیب تابع تقاضای تخمین زده شده برای کشاورزان بخش ریز بیشتر می‌باشد؛ به عبارت دیگر، کشاورزان بخش ریز بیشتر به افزایش قیمت آب واکنش نشان داده و مصرف آب را می کاهد.



نمودار ۶: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان بخش مرکزی

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۷: متوسط آب مصرفی در هکتار کشاورزان بخش ریز

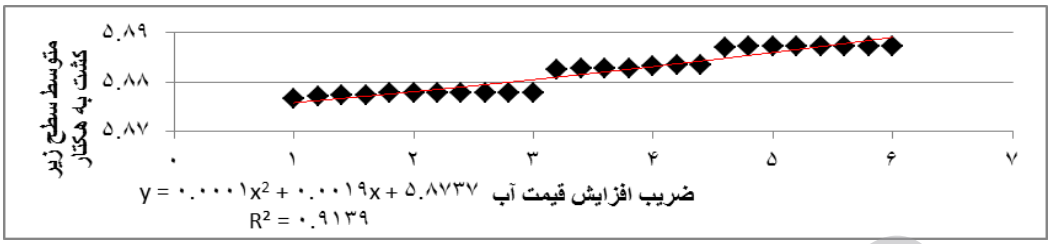
مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر افزایش قیمت آب بر سطح زیر کشت

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متوسط سطح زیر کشت کشاورزان منطقه با افزایش قیمت آب تغییر چندانی پیدا نکرده و تنها به میزان ۰/۱۸ درصد افزایش می یابد (از ۵/۸۸ به ۵/۸۹ هکتار). نمودار ۸ روند تغییرات متوسط سطح زیر کشت را با افزایش قیمت آب نشان می‌دهد. هرچند سطح زیر کشت با افزایش قیمت آب بیشتر می‌گردد، و به عبارت دیگر کشاورزان سطح بیشتری را زیر کشت محصولات کشاورزی می‌برند، اما این تغییرات بسیار ناچیز اند.

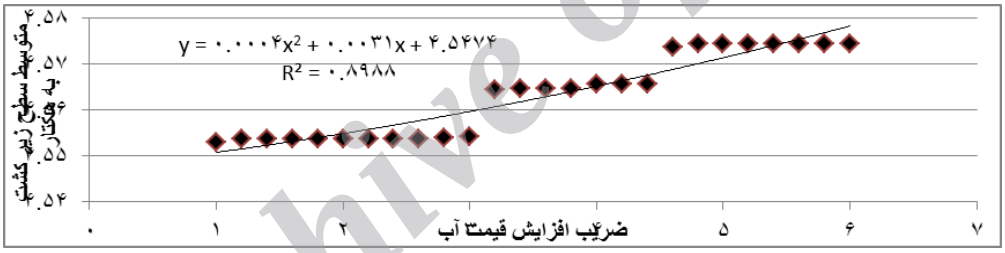


نمودار ۸: تغییرات متوسط سطح زیر کشت با افزایش قیمت آب

مأخذ:یافته‌های تحقیق

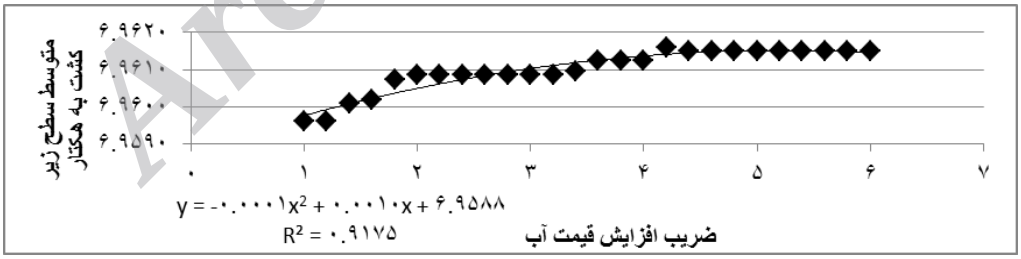
تأثیر افزایش قیمت بر متوسط سطح زیر کشت کشاورزانی با کارایی متفاوت

در نمودارهای ۹ و ۱۰ تغییرات متوسط سطح زیر کشت برای دو گروه با کارایی متفاوت نشان داده شده اند، تغییرات سطح زیر کشت بسیار اندک است، اما گروه با کارایی پائینتر بیشتر تحت تأثیر این افزایش قیمت قرار گرفته، و متوسط سطح زیر کشت آنها ۰/۴۶ درصد افزایش پیدا می‌کند، در حالی‌که گروه با کارایی بالاتر با افزایش ۶ برابری قیمت آب، ۰/۰۲ درصد سطح زیر کشت خود را افزایش می‌دهند.



نمودار ۹: متوسط سطح زیر کشت کشاورزان با کارایی ۹۰٪-۰٪

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۱۰: متوسط سطح زیر کشت کشاورزان با کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪

مأخذ:یافته‌های تحقیق

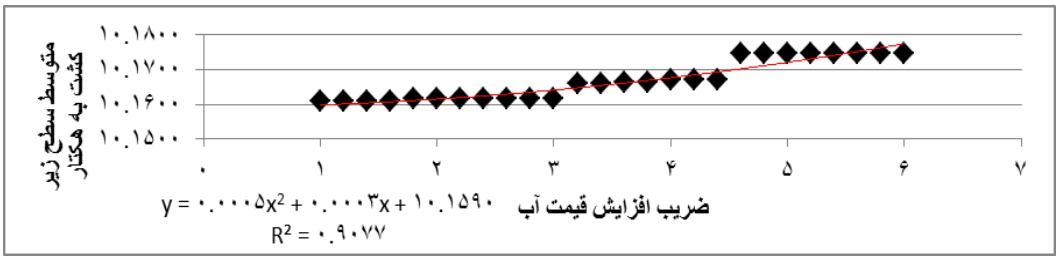
تأثیر افزایش قیمت آب بر متوسط سطح زیر کشت کشاورزانی با اندازه متفاوت زمین

مقایسه کشاورزان با اندازه متفاوت زمین نیز بیانگر این مطلب است که متوسط سطح زیر کشت کشاورزانی خرده‌پا (با اندازه زمین کوچکتر) با افزایش ۶ برابری قیمت آب ۰/۴ درصد افزایش پیدا کرده و کشاورزانی که سطح زیر کشتی معادل ۴ هکتار و بالاتر دارند کمتر تحت تأثیر این افزایش قیمت قرار می‌گیرند؛ متوسط سطح زیر کشت این گروه تنها ۰/۱۳ درصد افزایش پیدا می‌یابد. نمودار ۱۱ تغییرات متوسط سطح زیر کشت کشاورزان دارای زمین ۴

Archive of SID

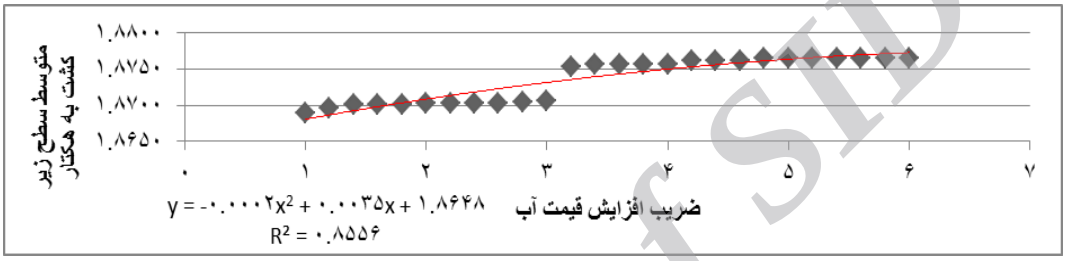
www.SID.ir

هکتار و بیشتر را با افزایش قیمت آب است، شیب تابع تقاضای تخمین زده شده برای این گروه ۰/۰۰۳۵ می‌باشد که بیانگر تأثیرپذیری بسیار ناچیز سطح زیر کشت از افزایش قیمت آب می‌باشد. در نمودار ۱۲ نیز این تغییرات برای گروه با اندازه‌ی زمین کمتر از ۴ هکتار نمایش داده شده است، همان گونه که در این نمودار نیز مشخص است، شیب تابع تخمین زده شده برای این گروه نیز بسیار اندک و در حدود ۰/۰۰۱۸ می باشد.



نمودار ۱۱:متوسط سطح زیر کشت کشاورزان دارای زمین ۴ هکتار و بیشتر

مأخذ:یافته‌های تحقیق

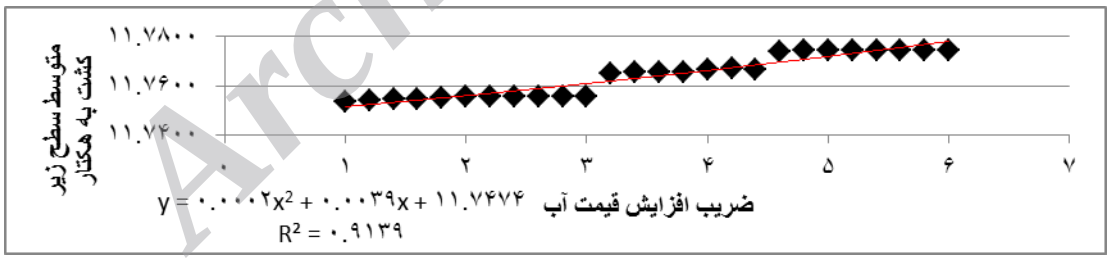


نمودار ۱۲: متوسط سطح زیر کشت کشاورزان با اندازه‌ی زمین کمتر از ۴ هکتار

مأخذ:یافته‌های تحقیق

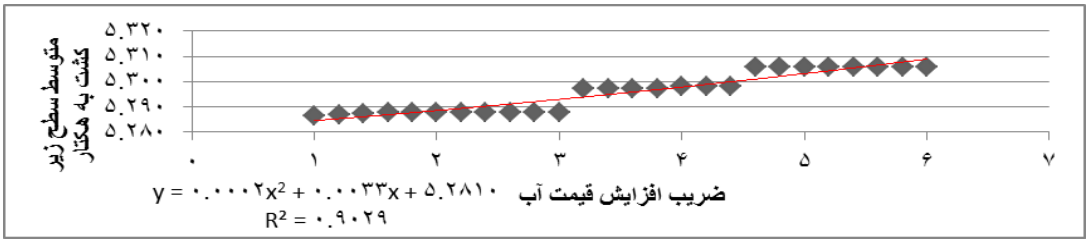
تأثیر افزایش قیمت آب بر متوسط سطح زیر کشت کشاورزان بخش مرکزی و ریز

نمودار ۱۳ تأثیر تغییرات متوسط سطح زیر کشت بخش ریز و نمودار ۱۴ تغییرات متوسط سطح زیر کشت بخش مرکزی را با افزایش قیمت نشان می‌دهد. افزایش متوسط سطح زیر کشت برای این دو بخش تفاوت زیادی با یکدیگر نداشته، و کشاورزان هر دو گروه تقریبا به شکل یکسانی به این افزایش قیمت واکنش نشان می‌دهند.



نمودار۱۳: تغییرات متوسط سطح زیر کشت کشاورزان بخش ریز با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار۱۴: تغییرات متوسط سطح زیر کشت کشاورزان بخش مرکزی با افزایش قیمت آب.

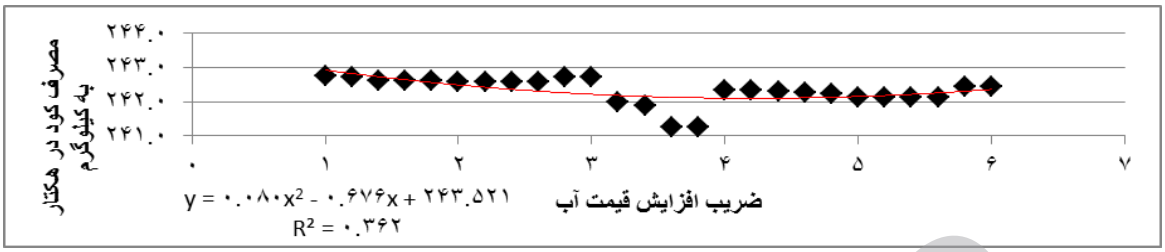
مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف کود

نتایج بیانگر این مطلبند که مصرف کود نیز همانند نهاده‌ی آب، با افزایش قیمت آب کاهش یافته، و در حقیقت نهاده-ی کود و آب مکمل یکدیگرند؛ و شیب تابع تقاضای کود نیز منفی است. نمودار ۱۵ متوسط مصرف کود در هکتار در قیمتهای مختلف آزمون شده نمایش می‌دهد. با افزایش ۶ برابری قیمت آب مصرف کود در هکتار به میزان ۰/۱۲- درصد تغییر می‌کند، یعنی از $۲۴۲/۷۶ kg/he$ به $۲۴۲/۴۵ kg/he$. می رسد، که این مقدار بسیار ناچیز است.

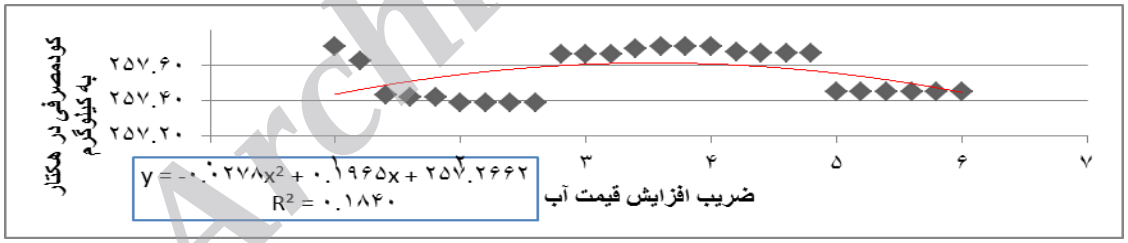


نمودار ۱۵: تغییرات متوسط کود مصرفی در هکتار به ازای افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

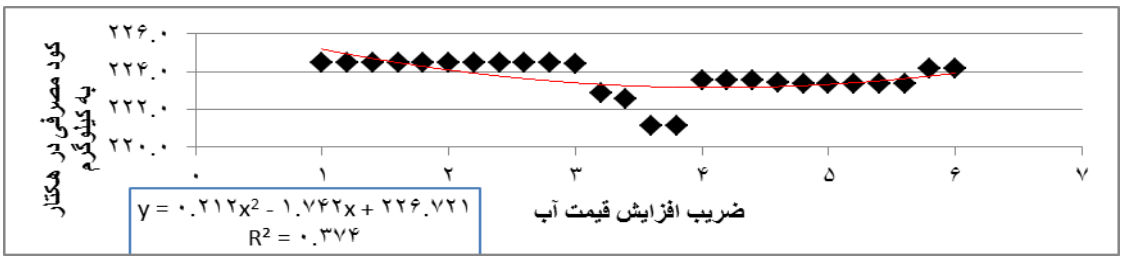
تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف کود گروههای با کارایی متفاوت

نمودارهای ۱۶ و ۱۷ متوسط مصرف کود را در هکتار در قیمتهای مختلف برای بهره‌بردارانی با دو گروه کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪ و ۹۰٪-۰٪ نشان می‌دهد. این دو گروه با افزایش قیمت آب روند یکسانی را در میزان کود مصرفی ندارند. در بعضی قیمتها میزان کود مصرفی کاهش و در برخی دیگر افزایش یافته، و R^2 تابع خطی تخمین زده شده برای هر دو بسیار پایین است. متوسط مصرف در قیمت فعلی و قیمت افزایش یافته تا شش برابر قیمت فعلی تفاوت چندانی با یکدیگر ندارد. مقدار تغییر برای دوگروه با کارایی ۹۰٪-۰٪ و ۱۰۰٪-۹۰٪ به ترتیب برابر با ۰/۱۵- و ۰/۱۰- درصد است، در حالی که تابع تخمین زده شده برای دو گروه هر چند R^2 بسیار پایینی دارد، اما نتایج متفاوتی را ارائه می‌دهند. طبق این نمودارها، گروه با کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪ با افزایش قیمت میزان کود مصرفی شان در هکتار افزایش یافته، اما شیب تابع خطی تخمین زده شده برای گروه با کارایی ۹۰٪-۰٪ منفی و بیانگر کاهش مصرف با افزایش قیمت آب می‌باشد.



نمودار ۱۶: تغییرات متوسط کود مصرفی در هکتار کشاورزان دارای کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪ با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۱۷: تغییرات متوسط کود مصرفی در هکتار کشاورزان دارای کارایی ۹۰٪-۰٪ با افزایش قیمت آب.

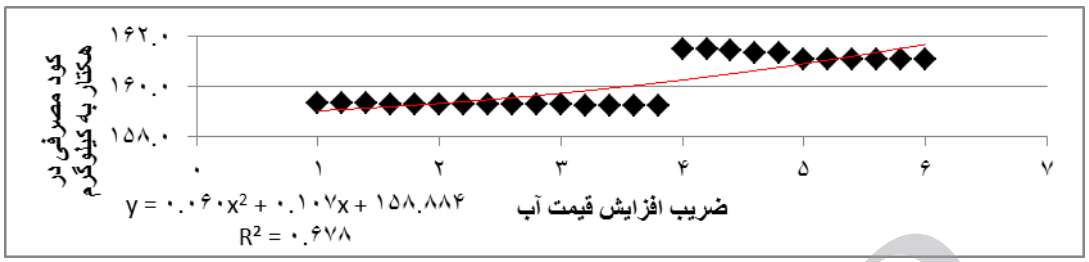
مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف کود گروههای با اندازه‌ی متفاوت زمین

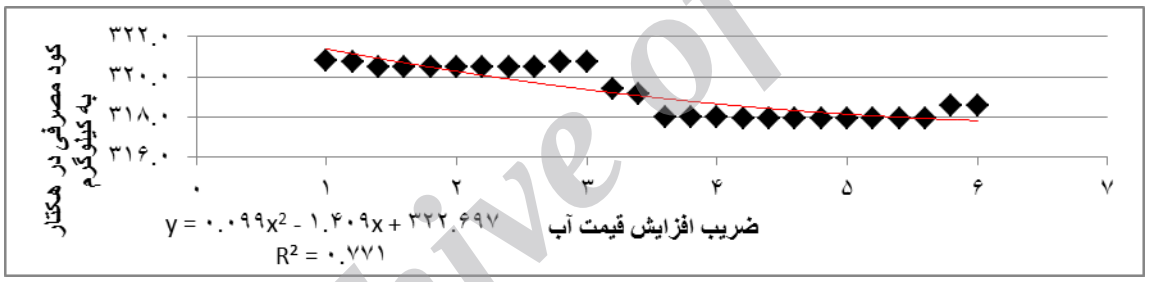
نمودار ۱۸ متوسط کود مصرفی را در هکتار کشاورزانی دارای زمین ۴ هکتار و بیشتر در قیمتهای مختلف آب نمایش می‌دهد. متوسط کود مصرفی در هکتار برای کشاورزان این گروه بر اثر افزایش ۶ برابری قیمت آب ۱/۱٪ افزایش می‌یابد، از ۱۵۹/۳۳kg/heبه ۱۶۱/۱۱ (در حدود ۱/۸ kg/he). می رسد.



نمودار ۱۸: تغییرات متوسط کود مصرفی در هکتار کشاورزانی داری زمین ۴ هکتار و بیشتر با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

نمودار ۱۹ نشان دهنده‌ی متوسط کود مصرفی در هکتار کشاورزانی است که سطح زیر کشت آنها کمتر از ۴ هکتار است. کشاورزان این گروه رفتار متفاوتی با کشاورزانی دارای زمین بزرگتر داشته، و با افزایش قیمت آب کود مصرفی را در هکتار کاهش می‌دهند (از ۳۲۰/۸ kg/he به ۳۱۸/۵۵ kg/he). یکی از دلایل این امر می‌تواند متوسط مصرف بالای کود این گروه نسبت به گروه با زمین بزرگتر باشد.

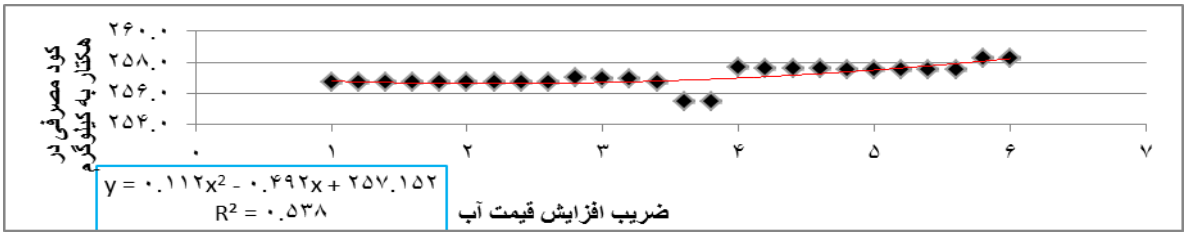


نمودار ۱۹: تغییرات متوسط کود مصرفی در هکتار کشاورزانی داری زمین کمتر از ۴ هکتار با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف کود کشاورزان بخش مرکزی و ریز

کشاورزان دو بخش مرکزی و ریز رفتار متفاوتی را نسبت به مصرف کود با افزایش قیمت آب نشان می‌دهند. نمودارهای ۲۰ و ۲۱ به ترتیب کود مصرفی را در هکتار کشاورزان بخش ریز و بخش مرکزی نمایش می‌دهد. برای بهره‌برداران بخش ریز، با افزایش ۶ برابری قیمت آب، متوسط کود مصرفی در هکتار از ۲۵۶/۶۸ kg/he به ۲۵۸/۲۴ kg/he می‌رسد، یعنی ۰/۶درصد افزایش مصرف در حالی که بهره‌برداران بخش مرکزی، با افزایش قیمت، کود مصرفی در هکتار خود را کاهش می‌دهند از ۲۲۸/۸۴ kg/he به ۲۲۶/۶۸ kg/he، یعنی ۰/۹ کاهش، به عبارت دیگر کشاورزان این دو بخش رفتارهای کاملا متفاوتی دارند.

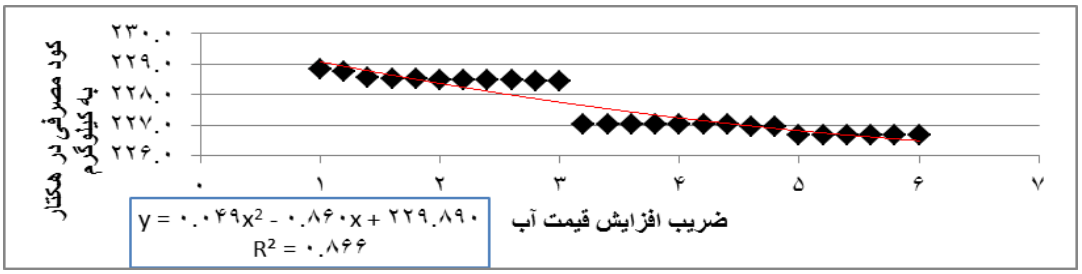


نمودار ۲۰: تغییرات کود مصرفی در هکتار کشاورزان بخش ریز.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir



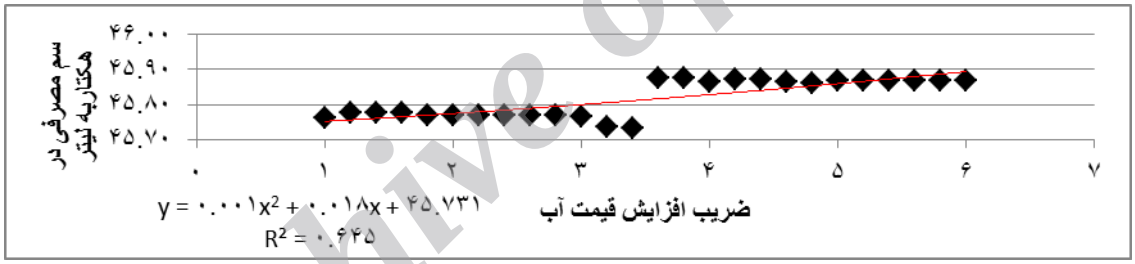
نمودار ۲۱: تغییرات کود مصرفی در هکتار کشاورزان بخش مرکزی.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان طور که نتایج مطالعه نشان می‌دهند، متوسط میزان کود مصرفی در هکتار کشاورزان بخش ریز بیشتر از بهره‌بردارن بخش مرکزی است، و این کشاورزان با افزایش قیمت کود بیشتری هم مصرف خواهندکرد.

تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف سم

میزان سم مصرفی در هکتار با افزایش قیمت آب (قیمت‌های آزمون شده)، در نمودار ۲۲ نمایش داده شده است. همان گونه که مشاهده می گردد، میزان سم مصرفی در هکتار به میزان کمی (۰/۲۳٪) افزایش می‌یابد، اما همان طور که نشان داده شده است، افزایش ۳/۲ برابری قیمت آب منجر به کاهش مصرف سم گردیده، و مجددا زمانی که قیمت ۳/۶ برابر می‌شود، میزان سم مصرفی افزایش پیدا می‌یابد. با توجه به مصرف بالای سم در منطقه، سیاست افزایش قیمت آب به میزان ۳/۴ برابر قیمت فعلی، مصرف سم را در هکتار ۰/۰۳لیتر در هکتار کاهش می‌دهد، که معادل با ۲۳۸/۵ لیتر مصرف کمتر سم در منطقه می‌باشد.

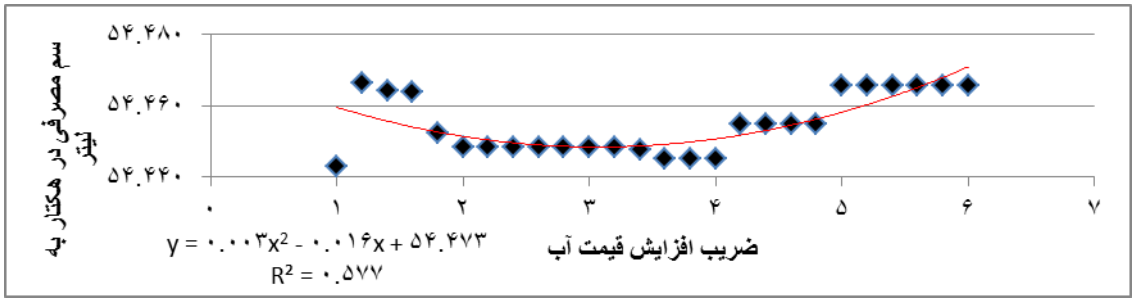


نمودار ۲۲: تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف سم گروه‌ای با کارایی متفاوت

نمودارهای ۲۳ و ۲۴ به ترتیب متوسط سم مصرفی را در هکتار گروه دارای کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪ و ۹۰٪-۰٪ در قیمتهای آزمون شده نمایش می‌دهند، برای هر دو گروه، سم به عنوان نهاده‌ای جانشین برای آب مصرف گردیده و گروه با کارایی کمتر با افزایش قیمت آب، سم بیشتری را نسبت به گروه با کارایی بیشتر مصرف می‌کند.

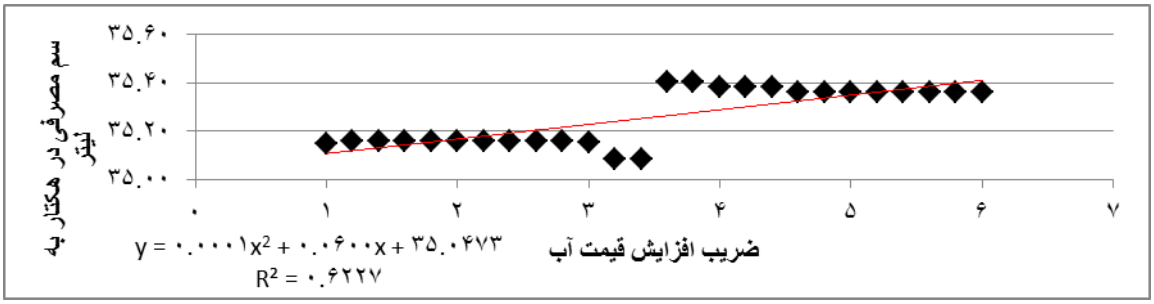


نمودار ۲۳: تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزانی با کارایی ۱۰۰٪-۹۰٪

Archive of SID

www.SID.ir

مأخذ:یافته‌های تحقیق

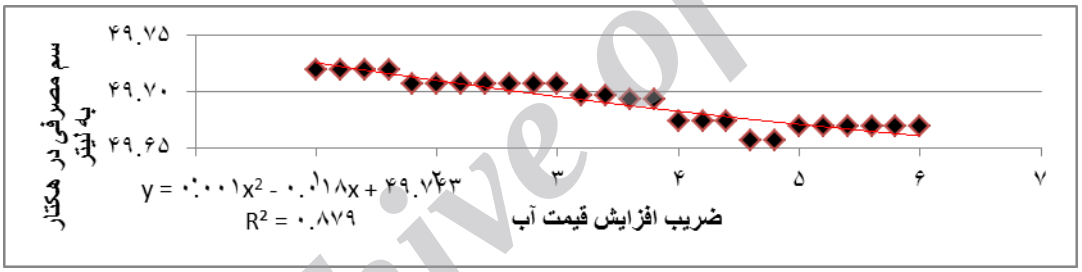


نمودار ۲۴: متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزانی با کارایی ۹۰٪-۰٪

مأخذ:یافته‌های تحقیق

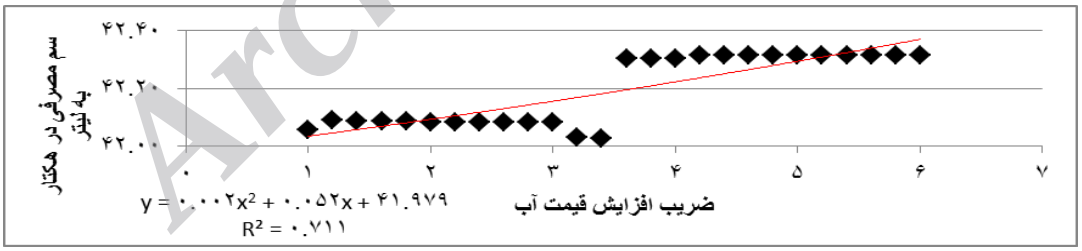
تأثیر افزایش قیمت آب بر مصرف سم گروههای با اندازه‌ی متفاوت زمین

در نمودار ۲۵ متوسط سم مصرف شده در هکتار کشاورزانی که اندازه‌ی زمین آنها ۴ هکتار و یا بیشتر است ارائه گردیده است. این گروه رفتار متفاوتی را در خصوص مصرف سم نشان می‌دهند؛ میزان سم مصرفی در هکتار این گروه ۰/۱ درصد کاهش می‌یابد؛ در مقابل بهره‌بردارانی که سطح زیر کشتی کمتر از ۴ هکتار را دارند، با افزایش قیمت آب میزان سم مصرفی را در هکتار به میزان ۰/۶درصد افزایش می‌دهند. البته همان طور که در نمودار ۲۶ نیز مشخص است، با افزایش قیمت تا سطح ۳/۲ برابر آب‌بهای پرداختی فعلی، میزان سم مصرفی در هکتار کاهش یافته، و پس از آن افزایش قیمت منجر به افزایش مصرف سم می‌گردد.



نمودار ۲۵: تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزانی دارای زمین ۴ هکتار و بیشتر با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۲۶: تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزانی دارای زمین کمتر از۴ هکتار با افزایش قیمت آب.

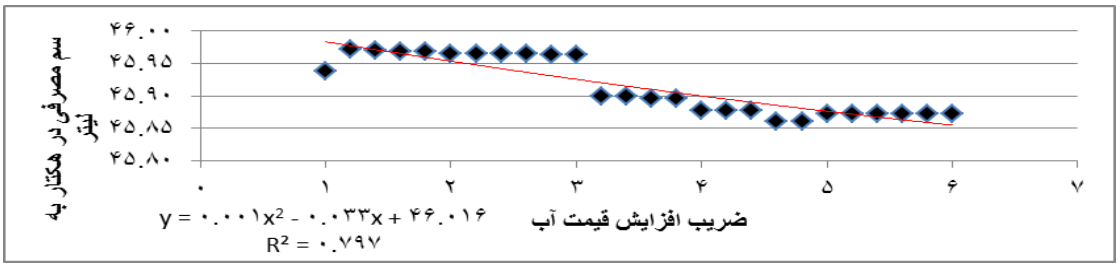
مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر میزان مصرف سم کشاورزان بخش مرکزی و ریز

در خصوص مصرف سم نیز رفتار متفاوتی بین این دو گروه از کشاورزان مشاهده می‌شود. هر چند میزان تغییرات اندک است، اما کشاورزان بخش مرکزی با افزایش قیمت، آب، میزان سم مصرفی را در هکتار کاهش می‌دهند (نمودار ۲۷)، در برابر کشاورزان بخش ریز با افزایش قیمت آب میزان سم مصرفی را در هکتار افزایش می‌دهند (نمودار ۲۸).کشاورزان بخش مرکزی با افزایش قیمت آب میزان سم مصرفی را در هکتار خود را از ۴۵/۹۴ لیتر به ۴۵/۸۷ لیتر کاهش می‌دهند، که این میزان کاهش با توجه به مصرف بالای سم در منطقه بسیار ناچیز است.

Archive of SID

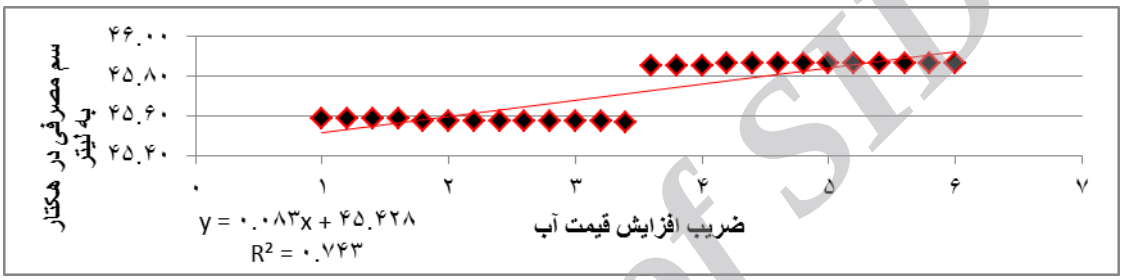
www.SID.ir



نمودار ۲۷:تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزان بخش مرکزی با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

در مقابل در خصوص کشاورزان بخش ریز این مقدار از ۴۵/۵۸ به ۴۵/۸۶ لیتر در هکتار می‌رسد، به عبارت دیگر، میزان افزایش مصرف سم در بخش ریز نیز بیشتر از کاهش آن در بخش مرکزی است.

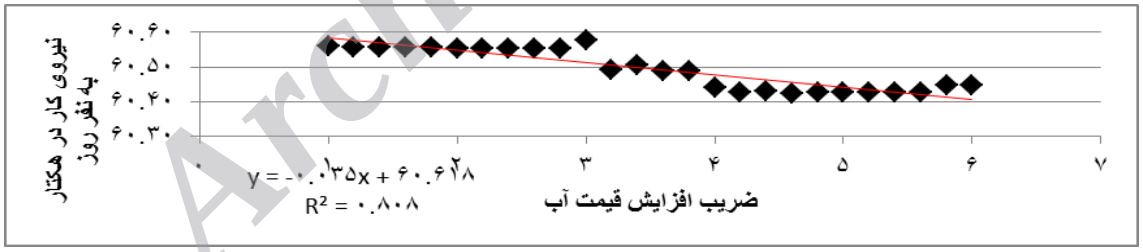


نمودار ۲۸ : تغییرات متوسط سم مصرفی در هکتار کشاورزان بخش ریز با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر نیروی کار

در نمودار ۲۹ متوسط نیروی کار به ازای یک هکتار در قیمتهای مختلف آزمون گردیده نشان داده شده است. همان طور که در این نمودار نیز مشخص است با افزایش قیمت آب متوسط نیروی کار به کار برده شده به ازای یک هکتار به میزان بسیار کمی کاهش می یابد (از ۶۰/۵۶ به ۶۰/۴۵ نفر روز در هکتار).



نمودار ۲۹:تغییرات متوسط نیروی کار در هکتار با افزایش قیمت آب.

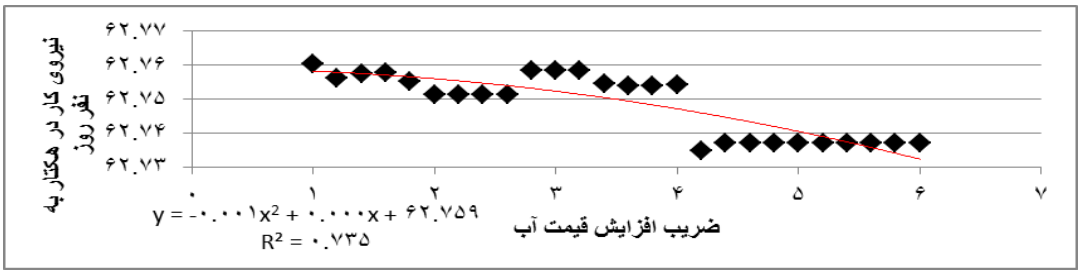
مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر نیروی کار به کار گرفته شده با کارایی متفاوت

کشاورزان با کارایی ۹۰٪-۰٪ و ۱۰۰٪-۹۰٪، در ازای افزایش قیمت آب رفتار یکسانی را در خصوص نیروی کار به کار گرفته شده دارند. در مورد هر دو گروه افزایش قیمت آب منجر به کاهش استفاده از نیروی کار می‌گردد، اما همان طور که درنمودارهای ۳۰ و ۳۱ نیز نشان داده شده است، شیب تابع تخمین زده شده برای گروه با کارایی کمتر، زیاد است، و بیشتر تحت تأثیر این افزایش قیمت قرار می‌گیرد.

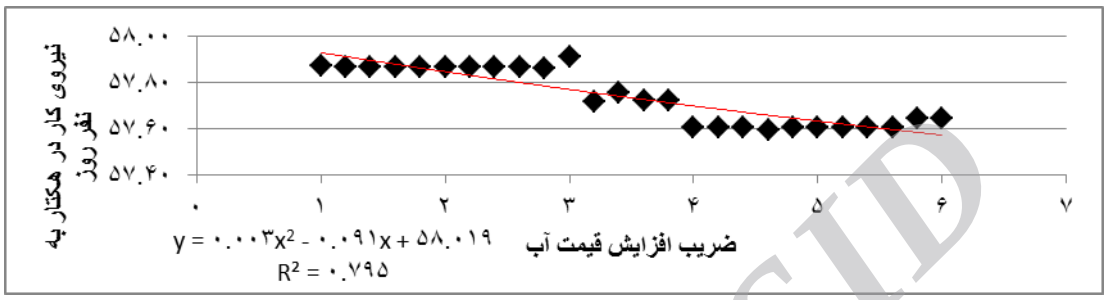
Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۳۰: تغییرات متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزانی با کارایی۱۰۰٪-۹۰٪ با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

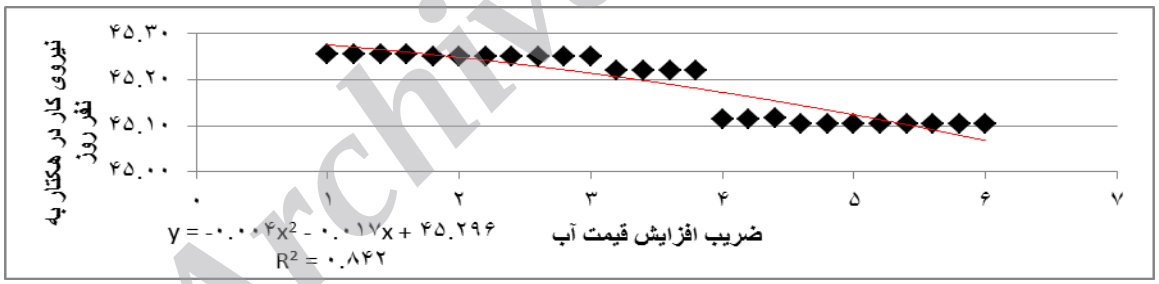


نمودار ۳۱: تغییرات متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزانی با کارایی۹۰٪-۰٪ با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

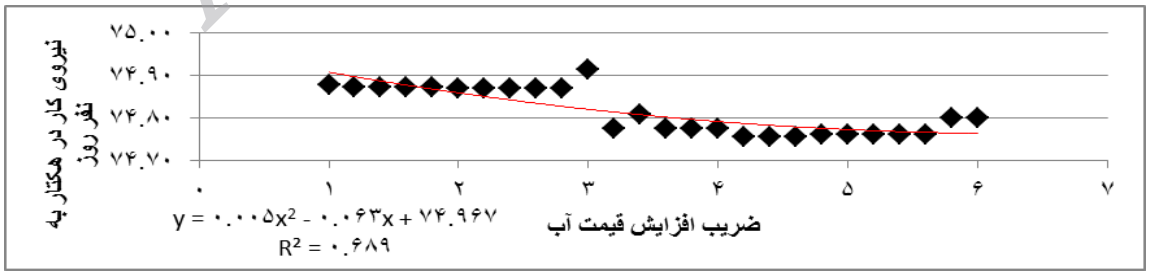
تأثیر افزایش قیمت آب بر متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزان با اندازه متفاوت زمین

دو گروه با اندازه‌ی متفاوت زمین با افزایش قیمت نیروی کار کمتری به کار می‌گیرند، هرچند این کاهش بسیار کم است. نمودارهای ۳۲ و ۳۳ به ترتیب متوسط نیروی کار را در هکتار کشاورزانی دارای زمین بزرگ و کوچک نمایش می‌دهد. البته در نمودارها نیز مشخص می گردد که این کاهش در گروهی که شامل بهره‌برداران با سطح زیر کشت بالاتر است، بیشتر بوده (حدود ۰/۳۳ درصد)، در حالی که این کاهش برای کشاورزان خرده‌پا ۰/۱ درصد است.



نمودار ۳۲:تغییرات متوسط نیروی کار مورد استفاده در هکتار کشاورزانی دارای زمین ۴ هکتار و بیشتر با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق



نمودار ۳۳: تغییرات متوسط نیروی کار مورد استفاده در هکتار کشاورزانی دارای زمین کمتر از ۴ هکتار با افزایش قیمت آب.

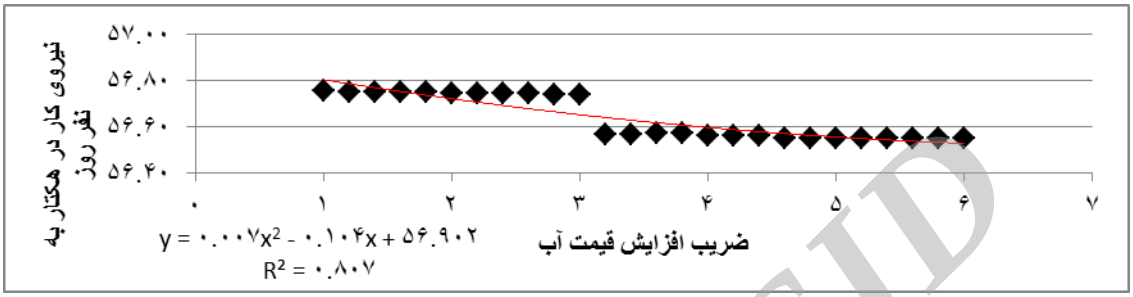
مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

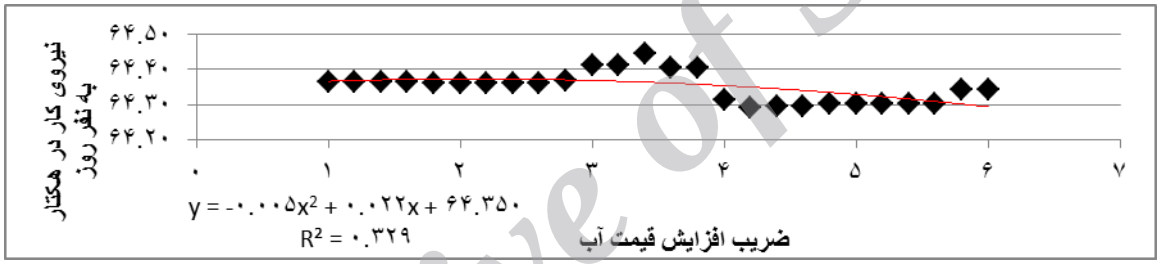
تأثیر افزایش قیمت آب بر متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزان بخش ریز و مرکزی

متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزان بخش مرکزی در نمودار ۳۴ نمایش داده شده است. برای کشاورزان بخش ریز نمودار ۳۵ نشان دهندهی تغییرات متوسط نیروی کار مورد استفاده با افزایش قیمت آب می‌باشد. میزان کاهش برای هر دو گروه بسیار اندک است، اما در خصوص واحدهای بهره‌برداری بخش ریز میزان کاهش بسیار ناچیز می باشد (۰/۰۳۶- درصد)، به عبارت دیگر، از ۶۴/۳۶۵ به ۶۴/۳۴۱ نفر روز در هکتار کاهش می‌یابد، اما در مورد کشاورزان بخش مرکزی، با افزایش ۶ برابری قیمت آب میزان نیروی کار مورد استفاده در هکتار از حدود ۵۶/۷۶ نفر روز به ۵۶/۵۵ نفر روز در هکتار می‌رسد (کاهشی در حدود ۰/۳۶ درصد).



نمودار ۳۴:تغییرات متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزان بخش مرکزی با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

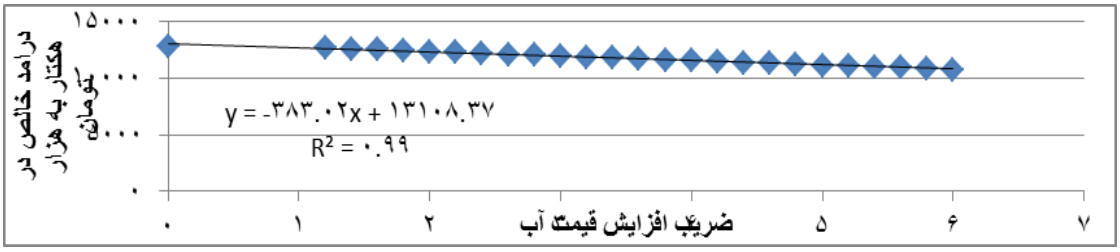


نمودار ۳۵:تغییرات متوسط نیروی کار در هکتار کشاورزان بخش ریز با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

تأثیر افزایش قیمت آب بر درامد خالص کشاورزان

یکی دیگر از متغیرهایی که در شبیه محاسبه می‌شود درامد خالص کشاورزان (R_0) است. نتایج نشان می‌دهند که قبل از افزایش قیمت آب، از ۶۰ بهره‌بردار نمونه تعداد۴ واحد (۶/۶۶٪) درامد خالصی منفی دارند، و متوسط درامد خالص محاسبه شده به ازای یک هکتار در حدود۱۲/۸ میلیون تومان است. با افزایش قیمت آب تا ۶ برابر قیمت فعلی، ۸ بهره‌بردار(۱۳/۳۳٪) درامد منفی خواهند داشت، و متوسط درامد آنها در هکتار به ۱۰/۸ میلیون تومان می‌رسد؛ به عبارت دیگر ۱۵/۶۲٪ کاهش در درامد خالص، که رقم قابل توجهی می‌باشد. به همین دلیل قیمت شبیه‌سازی شده نهاده‌ی آب را بیش از این افزایش نداده و شبیه برای افزایش قیمت تا ۶ برابر سطح آب‌بهای کنونی ارزیابی شده است.



نمودار ۳۶: تغییرات درامد خالص در هکتار کشاورزان با افزایش قیمت آب.

مأخذ:یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق یکی از سیاستهای قابل اجرا در زمینه‌ی مدیریت تقاضای آب کشاورزی، یعنی افزایش قیمت آب، بررسی شده است. بدین منظور، با به کارگیری یک شبیه IDEA و فرض ثابت ماندن کارایی روشی کشاورزان، تابع تقاضای آب و سایر نهاده‌ها (سطح زیر کشت، کود، سم و نیروی کار) تخمین زده شد، چرا که افزایش قیمت آب ممکن است بر کاربری سایر نهاده‌ها نیز تأثیرگذار بوده، و در مصرف نهاده‌هایی از قبیل کود و سم، که پیامدهای زیست محیطی به همراه دارند و همچنین در میزان استفاده از نیروی کار و میزان درامد کشاورزان نیز پیامدهای اجتماعی و اقتصادی موثر باشد.

افزایش قیمت آب تا ۶ برابر آب‌بهای محاسبه شده فعلی منجر به کاهش میزان آب مصرفی در هکتار به میزان ۶۰.۳۴ مترمکعب می‌گردد، که با توجه به کل سطح زیر کشت شهرستان، با افزایش ۶ برابری قیمت آب می‌توان سالانه حدود ۴۷۹۸۰۰ مترمکعب در مصرف آن صرفه‌جویی کرد.

کشاورزانی با کارایی کمتر در مقایسه با کشاورزان با کارایی بالاتر، بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند. این تفاوت در خصوص کشاورزانی با اندازه‌ی متفاوت زمین نیز مشاهده می‌شود؛ کشاورزانی با اندازه‌ی زمین کوچکتر بیشتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند. همچنین، مقایسه‌ی کشاورزان بخش مرکزی و ریز بیانگر این مطلب است که کشاورزان بخش ریز با افزایش قیمت آب کاهش بیشتری در مصرف آب خواهند داشت؛ به عبارت دیگر، می‌توان نتیجه گرفت که کشش تابع تقاضای آب به میزان زیادی به کارایی و اندازه‌ی زمین کشاورزان بستگی دارد. همچنین، در مناطق مختلف نیز واکنش کشاورزان به افزایش قیمت آب یکسان نیست. کشاورزان کاراتر، و با اندازه‌ی زمین بزرگتر، ارزش بیشتری را برای آب قائل بوده و قیمتهای بالاتری را می‌پذیرند، در حالی که کشاورزان با کارایی پایینتر و کشاورزان خرده‌پا، با افزایش قیمت آب به دنبال کاهش میزان آب مصرفی بوده، و به سمت کشت محصولات با نیاز آبی کمتر خواهند رفت.

افزایش قیمت آب منجر به افزایش سطح زیر کشت می‌گردد؛ به عبارت دیگر زمین به عنوان نهاده‌ای جانشین برای آب عمل می‌کند، هرچند افزایش سطح زیر کشت بسیار کم است. همچنین، برای کشاورزان با کارایی بالاتر، نسبت به کشاورزان با کارایی پایینتر میزان این افزایش کمتر است.کشاورزان با اندازه‌ی متفاوت زمین و کشاورزان دو منطقه‌ی جم و ریز واکنش تقریبا یکسانی به افزایش قیمت آب دارند.

افزایش قیمت آب منجر به کاهش مصرف کود می‌گردد، و شیب تابع تقاضای کود منفی و کوچکتر از یک است که نشان‌دهنده‌ی تأثیرپذیری کم نهاده‌ی کود از افزایش قیمت آب است. اما کشاورزانی که اندازه‌ی زمین بزرگتری دارند، با افزایش قیمت آب میزان کود مصرفی خود را کاهش می‌دهند. این کشاورزان در کل متوسط کود مصرفی در هکتارشان در حدود نصف میزان کود مصرفی کشاورزان خرده‌پاست و می‌توان نتیجه گرفت که دلیل این افزایش مصرف نیز متوسط کود مصرفی در هکتار نسبتا پایین است. این موضوع در مورد کشاورزان بخش ریز نیز صحت دارد؛ به عبارت دیگر، این گروه از کشاورزان که متوسط کود مصرفی در هکتارشان به نسبت کشاورزان بخش مرکزی بیشتر است، با افزایش قیمت آب میزان کود مصرفی را در هکتار کاهش می‌دهند. می‌توان از این سیاست جهت کاهش مصرف کود نیز استفاده نمود.

با افزایش ۶ برابری قیمت آب، میزان سم مصرفی افزایش می‌یابد، اما زمانی که قیمت به میزان ۳.۴ برابر قیمت محاسبه شده فعلی رسید، میزان سم مصرفی کاستی می پذیرد. در خصوص کشاورزان با کارایی متفاوت و بهره‌برداران دو بخش مرکزی و ریز نیز، با افزایش قیمت تا ۳/۴ برابر قیمت فعلی، میزان سم مصرفی کاهش می‌یابد، اما در قیمتهای بالاتر فقط برای گروه بهره‌برداران با اندازه-ی زمین ۴ هکتار و بیشتر، و کشاورزان بخش مرکزی این روند کاهش مصرف ادامه می‌یابد؛ در نتیجه، با توجه به مصرف بالای سم در منطقه، و پیامدهای منفی زیست محیطی آن، می‌بایست این سیاست با احتیاط به کار برده شود.

نیروی کار به کارگرفته شده نیز با افزایش قیمت آب به میزان کمی کاهش یافته و نیروی کار نیز به عنوان نهاده‌ی

Archive of SID

www.SID.ir

مکمل آب عمل می‌کند. در خصوص گروههای مختلف نیز تفاوت بین گروههای با کارایی متفاوت محسوستر است، و گروههای با کارایی بالاتر، کمتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب نیروی کار خود را کاهش می‌دهند.

پیشنهادها

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهادهای زیر عرضه می‌گردند:

با توجه به این که کشاورزان کاراتر کمتر تحت تأثیر افزایش قیمت آب قرار می‌گیرند و از طرف دیگر با افزایش کارایی سایر کشاورزان رسیدن به هدف ذخیره‌ی آب نیز مشکلتر می‌گردد، پیشنهاد می شود، که سیاستهای حمایتی و تشویقی مناسب نیز در کنار سیاست افزایش قیمت آب به کارگرفته شود تا بتواند منجر به کاهش مصرف آن و بهبود بهره‌وری مصرف آب گردد.

با توجه به این که کشاورزان دارای زمین کوچکتر (کمتر از ۴ هکتار) حساسیت بیشتری نسبت به افزایش قیمت آب دارند، و این کشاورزان نیز سطح درامدی پایینتری را دارند، افزایش قیمت آب باید به تدریج و مطابق با توانایی پرداخت کشاورز به کار گرفته شود.

با توجه به پیامدهای زیست محیطی منفی مصرف بالای سم و افزایش مصرف آن با افزایش قیمت آب، پیشنهاد می‌شود در کنار به کارگیری این سیاست، سیاستهای تشویقی و حمایتی، و همچنین برگزاری دوره‌های ترویجی جهت کاهش مصرف سم و استفاده از عوامل زیستی و روشهای غیر شیمیایی مبارزه با آفات و بیماریها نیز استفاده گردد.

با توجه به این که در منطقه‌ی مورد مطالعه برای محصولات زراعی از قبیل گوجه‌فرنگی، میزان آب مصرفی بسیار بیشتر از سایر محصولات بوده و درامد زایی بسیار بالایی نیز دارد، مسلما تمایل به پرداخت آب‌بها برای این محصولات می‌بایست بیشتر باشد، پیشنهاد می‌شود جهت تعیین آب‌بهای مناسب و میزان افزایش قیمت آب تمایل به پرداخت کشاورزان بر اساس نوع محصول صورت پذیرد.

منابع

۱. احمدپور، م.، و م. صبوحی، ۱۳۸۸، **الف. قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی بازه‌ای: مطالعه موردی منطقه دشتستان**، اقتصاد کشاورزی۳: ۱۴۱-۱۲۱.

۲. احمدپور، م.، و م. صبوحی، ۱۳۸۸. **ب قیمت‌گذاری آب کشاورزی و اثر بخشی آن با استفاده از برنامه‌ریزی خطی توأم با مخاطره: مطالعه موردی منطقه جم**، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. باغستانی، م.، و م. زیبایی. ۱۳۸۹. **اندازه‌گیری تمایل به پرداخت کشاورزان دشت رامجرد برای آب‌های زیرزمینی با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی فراسنجیک**، اقتصاد و توسعه کشاورزی ۲۴، ۳: ۳۲۲-۳۱۰.

۴. بخشی، ع.، م. دانشور کاخکی، و ر.، مقدسی. ۱۳۹۰. **کاربرد شبیه برنامه ریزی ریاضی مثبت به منظور تحلیل اثرات سیاست‌های جایگزینی آب در دشت مشهد**، اقتصاد و توسعه کشاورزی ۲۵، ۳: ۲۸۴-۲۹۴.

۵. بلالی، ح.، ص. خلیلیان، و م.، احمدیان، ۱۳۸۹، **بررسی نقش قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی بر تعادل منابع آب زیر زمینی**، اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۴، ۱۹۴-۱۸۵.

۶. ترکمانی، ج. و ش.، شجری، ۱۳۸۷، **مدیریت تقاضای آب آبیاری: کاربرد روش مطلوبیت چند معیاری، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی**، ۴۴: ۳۸۷-۴۰۱.

۷. ترکمانی، ج. و م.، عبدالهی عزت آبادی، ۱۳۷۶، **تعیین و ارزیابی الگوی بهینه مصرف آب در کشاورزی مطالعه موردی پسته‌کاران شهرستان رفسنجان**، اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۸:۷۱-۸۲.

Archive of SID

www.SID.ir

۸. جعفری، س. غ.، ۱۳۸۳، **رویکرد بازار آب و الزامات آن، اقتصاد کشاورزی و توسعه.**۳۲: ۱۶۷-۱۸۵.

۹. چیذری، ا.، غ. شرزه‌ای، و ع.، کرامت‌زاده، ۱۳۸۴، **تعیین ارزش اقتصادی آب با رهیافت برنامه ریزی آرمانی (مطالعه موردی سد بازو شیروان،** مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی۷۱: ۶۶-۳۹.

۱۰. چیذری، ا. و میرزایی ح. ر.، خلیل آبادی، ۱۳۷۸، **روش قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی باغ های پسته شهرستان رفسنجان،** اقتصاد کشاورزی و توسعه ۲۶: ۹۹-۱۱۳.

۱۱. خنجری ساداتی، س. و م.، صبوحی، ۱۳۸۸، **مدیریت تقاضای آبیاری دشت مشهد با تاکید برسیاست قیمت‌گذاری،** هفتمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران.

۱۲. راجرز، پ.، ر. بهایت، و آ.، هیوبر، مترجمین : ع جهانی، و نوری ۱.، اسفندیاری، ۱۳۷۴، **آب به عنوان کالایی اقتصادی و اجتماعی،** شرکت سهامی مدیریت منابع آب معاونت برنامه ریزی، دفتر اقتصاد آب.

۱۳. زیبایی، م.، غ. سلطانی، و م.، بخشوده، ۱۳۸۴، **مدیریت تقاضای آب کشاورزی در سطح مزرعه مطالعه موردی دشت فیروزآباد،** پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۱۴. زیبایی، م.، غ.، سلطانی، ج.، ترکمانی، د.خلیلی، و ج.، بهبودیان، ۱۳۸۰، **راهبرد ریسک کارای آبیاری گندم در منطقه کوار کاربرد معیارهای برتری تصادفی،** اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۶: ۷۵-۹۰.

۱۵. **سال‌نامه آماری استان بوشهر سال ۱۳۸۹،** ۱۳۹۰، معاونت برنامه ریزی استان بوشهر، آمار و اطلاعات، شماره نشریه ۴۶۱.

۱۶. سلطانی، غ.، ۱۳۷۲، **تعیین آب‌بها و تخصیص بهینه آب در اراضی زیر سد درودزن فارس،** مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز: ۲۱۱-۱۹۵.

۱۷. سلیمانی، ح. و ع. حسنلی، ۱۳۸۷، **محاسبه قیمت تمام شده، بهره‌وری مصرف و ارزش افزوده آب برای محصولات عمده در منطقه خشک داراب،** فصلنامه دانش کشاورزی ایران ۶۰-۴۵.

۱۸. عزیزی، ج.، ۱۳۸۰، **پایداری آب کشاورزی،** اقتصاد کشاورزی و توسعه ۳۶: ۱۱۳-۱۳۶.

۱۹. کرامت‌زاده، ع.، ا. چیذری، و ع.، میرزایی، ۱۳۸۵، **تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از شبیه الگوی کشت بهینه تلفیق زراعت و باغداری،** اقتصاد کشاورزی و توسعه ۵۴: ۲۰۲-۱۶۷.

۲۰. موسوی، س. ن.، ف. قرقانی، ۱۳۹۰، **ارزیابی سیاست‌های آب کشاورزی از منابع آب زیر زمینی شبیه برنامه ریزی ریاضی مثبت (PMP) مطالعه موردی شهرستان اقلید.** فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ۴: ۶۵-۸۲.

۲۱. میرزایی خلیل آبادی، ح. ر و ۱. چیذری، ۱۳۸۳، **تعیین کارایی فنی و مقدار بهینه آب در تولید پسته (مطالعه موردی شهرستان رفسنجان)،** پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۶۲ : ۴۳-۴۹.

۲۲. نجفی، ا.، ب. نجفی، ۱۳۸۸، **عوامل موثر بر تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی در استان کهکیلویه و بویراحمد،** اقتصاد کشاورزی، ۱: ۲۰۷-۱۹۱.

۲۳. موسوی،س. ن.، و س. م. اکبری، ۱۳۹۳، بررسی الگوی کشت بهینه وتاثیر ان بر منابع ابی مطالعه موردی دشت کربال- مرودشت. ۲۲ :۱۰۱-۱۱۰

24. Akbari, M., N., Toomanian, P., Droogers, W., Bastiaanssen, A., Geiske, 2007, **Monitoring irrigation performance in Esfahan, Iran, Using NOAAsatellite imagery.** Agricu. Water Manage. 88: 99-109.
25. Al-Weshah, R. A., 2000, **Optimal use of irrigation water in Jordan Valley : A case study.** Water Resour. Manage. 14: 327-338.
26. Balali, H., S., Khalilian, D., Viaggi, F., Bartolini, M., Ahmadian, 2011, **Groundwater balance and conservation under different water pricing and agricultural policy**

Archive of SID

www.SID.ir

for irrigation water. Irrig Drain, 50: 1-7.

31. Singh, K., 2007, **Rational pricing of water as an instrument of improving water use efficiency in the agricultural sector: A case study in Gujarat, India.** Int. J. Water Resources Dev, 23: 679-690.
32. Speelman, S., J., Buysse, s., Farolf, A., Frija, M. D'Haese, & L., D'Haese, 2009, **Estimating the impacts of water pricing on smallholder irrigatores in North West Province, South Africa.** Agric Water Manage, 96: 1560-1566.
33. Speelman, S., A., Frija, S., Farolfi, J., Buysse, M. D'Haese, And L., D'Haese, 2008. **A new methodology for assessing the impact of water pricing scenarios: Case study of small-scale irrigation schemes in South Africa.** 12th Cong Europ. Assoc. Agric. Econo.

scenarios: A case study of the Hamedan-Bahar plain. Ecol. Econ, 70: 863-872.

27. Frija, A., A., Wossink, J., Buysse, S. Speelman, and H., Guidoran, 2011, **Irrigation pricing policies and its impact on agricultural inputs demand in Tunisia: a DEA-basedmethodology**. J Environ Manage. 92: 2109-2118.
28. Klaiber, H. A., V. K., Smith, m. Kaminsky, and A., Strong, 2010. **Estimating the price elasticity of demand water with quasi experimental methods**. Agric. Appl. Econ. Asso., Denver, Colo.
29. Perry, C.J., 2001a. **Charging for irrigation water: The case study from Iran.** Res. Rep. 52, Colombo, Srilanka, Int. Water Manag. Inst.
30. Perry, C.J., 2001b, **Water at any price? Issues and options in charging**

Archive of SID

www.SID.ir