



بررسی مدیریت تقاضای آب در تولید سیب زمینی

مطالعه‌ی موردی: استان کرمان

محمد رضا پاکروان^۱، حسین مهرابی بشرآبادی^۲، محسن طاهری نژاد^۳

چکیده

کمبود آب در ایران یکی از عوامل محدود کننده اصلی توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده به شمار می‌رود. اصولاً قیمت‌گذاری آب قسمت مهمی از سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی منابع آب و مدیریت تقاضای آن است. در مطالعه‌ی حاضر، تابع تقاضا، کشش خودقیمتی و قیمت سایه‌ای آب مصرف شده در تولید سیب‌زمینی استان کرمان مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، از اطلاعات هزینه تولید ۸۷-۱۳۸۶ وزارت جهاد کشاورزی استفاده شد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که ضریب فنی برآورد شده برای متغیر آب در تابع تولید ۰/۲۵۵ و کشش خودقیمتی آب در تولید این محصول ۱/۳۴۸- برآورد شد. همچنین قیمت سایه‌ای آب در تولید سیب‌زمینی ۷/۷۸۵ ریال محاسبه شد. با توجه به اینکه کشش خودقیمتی آب بزرگتر از یک بوده و اختلاف بین قیمت سایه‌ای و واقعی آب ۳/۵۳۰ ریال است، لذا سیاست‌های قیمت‌گذاری می‌تواند یک اهرم مناسب برای کنترل مصرف بی‌رویه آب و مدیریت تقاضای این نهاد باشد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، mohammadrezapakravan@gmail.com

^۲ دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، hmehrabi2000@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر، mohsentaherinezhad@gmail.com



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



کلید واژه: تابع تقاضای آب، سبب‌زمینی، قیمت سایه‌ای

مقدمه

آب از ارزشمندترین منابع طبیعی و جزو سرمایه‌های ملی هر کشور محسوب می‌شود. نقش و جایگاه منابع آبی در زیرساخت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نقشی تاثیرگذار و سرنوشت‌ساز بوده و امروزه با توجه به تغییر شرایط آب و هوایی و پدیده خشکسالی بیش از هر زمانی اهمیت خود را نمایان ساخته است. کمبود آب در ایران یکی از عوامل محدود کننده اصلی توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده به شمار می‌رود. به دلیل اهمیت محصولات تولیدی در بخش کشاورزی و نیز محدودیت منابع آب، مدیریت مصرف این منبع طبیعی و نهاده اصلی تولیدی در بخش کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عدم برآورد دقیق توسط برنامه‌ریزان درباره طبیعت تقاضای آب توسط مصرف‌کنندگان این ماده، یکی از دلایل کمبود آب در کشورهای در حال توسعه است (التاف و هوقس^۴، ۱۹۹۷). یکی از روش‌های مهم کنترل مصرف آب سیاست قیمت‌گذاری این نهاده‌ی مصرفی برای تولید یک محصول است که این امر بدون اندازه‌گیری کشش قیمتی آن به صورت اصولی امکان‌پذیر نیست. ارزش اقتصادی آب و موضوع چگونگی قیمت‌گذاری آن در طول دهه‌ها در سطح بین‌المللی مورد بحث قرار گرفته و با افزایش محدودیت و کمیابی آب در بعضی از نقاط دنیا از جمله ایران بحث قیمت‌گذاری و روش‌های آن در سال‌های اخیر شدت گرفته است. در مطالعه حاضر به بررسی تابع تقاضای آب در تولید سیب‌زمینی استان کرمان پرداخته شده است. سیب‌زمینی یکی از محصولات مهم تولیدی استان کرمان به شمار می‌رود و میزان تولید این محصول در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ برابر با ۱۲۲۲۲۹/۵۶ تن می‌باشد (جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷). در مورد تابع تقاضای آب و اندازه‌گیری کشش خود قیمتی و اجرای سیاست‌های قیمت‌گذاری تاکنون مطالعات زیادی صورت گرفته است. به طور مثال مهرابی و همکاران (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تابع تقاضای آب در تولید

^۴ Altaf & Hughes (۱۹۹۷)



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



آفتابگردان شهرستان خوی پرداختند. نتایج به دست آمده از تخمین تابع تولید نشان می‌دهد که نهاده‌های آب، کود شیمیایی، سم، بذر، زمین، نیروی کار و ماشین‌آلات دارای اثرات معنی‌داری بر تولید هستند. همچنین مقدار کشتش قیمتی نهاده آب در برآورد تابع تقاضای آب ۰/۱۴۲- به دست آمده که نشان می‌دهد سیاست‌های قیمت‌گذاری دولت در مصرف آب در شهرستان خوی، نمی‌تواند در نحوه مصرف آب و استفاده بهینه کشاورزان از آن تاثیر داشته باشد. بوستانی و محمدی (۱۳۸۶)، کشتش خودقیمتی آب در تولید چغندر قند منطقه اقلید را ۱/۳۵۹- محاسبه کردند و بیان داشتند که با سیاست قیمت‌گذاری مناسب برای آب می‌توان گام مثبتی در جهت جلوگیری از مصرف بی‌رویه این نهاده و سوق دادن بهره‌برداران به استفاده بهینه از آن برداشت. چپذیری و میرزایی خلیل-آبادی (۱۳۷۸) در مطالعه خود با عنوان روش قیمت‌گذاری آب و تقاضای آب کشاورزی در باغهای پسته شهرستان رفسنجان، نشان دادند که کشتش خودقیمتی این نهاده در تولید پسته در رفسنجان ۴/۵- می‌باشد، یعنی از آب‌بها می‌توان به عنوان اهرمی برای رفع مشکل کم آبی در این شهرستان استفاده کرد. دینار و یارون (۱۹۹۲)، با استفاده از داده‌های مقطعی در ایالت متحده به روش لگاریتمی، اقدام به محاسبه حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به قیمت آب در تابع تقاضای آب نمودند. با توجه به کشتش پذیر بودن تقاضای آب نسبت به قیمت آن، آنها سیاست قیمت‌گذاری را برای جلوگیری از مصارف بی‌رویه و استفاده بهینه از منابع آب پیشنهاد کردند. لذا با توجه به اهمیت منابع آبی و مسئله‌ی کنترل هدر رفت آب در تولید محصولات کشاورزی، در مطالعه حاضر تاثیر سیاست قیمت‌گذاری بر کنترل مصرف بهینه آب در تولید سیب‌زمینی استان کرمان مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از اطلاعات هزینه تولید ۸۷-۱۳۸۶ جهاد کشاورزی استان کرمان که شامل ۱۶۸ پرسشنامه است، استفاده شد.

مواد و روش‌ها

تقاضای تولیدکننده برای نهاده‌ها از تقاضا برای کالایی که تولید می‌کند، استخراج می‌شود (هندرسن و کوانت، ۱۹۸۰). به منظور تخمین تابع تولید قبل از هر چیز لازم است مناسب‌ترین فرم تبعی با توجه به داده‌های موجود تعیین گردد. برای این منظور از



آزمون حداقل مربعات مقید استفاده شده است. در این آزمون آماره‌ای تحت عنوان F با استفاده از رابطه (۱) و با توجه به ضریب همبستگی مدل‌های تحت مقایسه محاسبه می‌گردد (گجراتی^۵، ۲۰۰۲).

$$F = \frac{(R_{ur}^2 - R_r^2) / M}{(1 - R_{ur}^2) / (N - K)} \quad (1)$$

در رابطه (۱) R_{ur}^2 و R_r^2 به ترتیب بیانگر ضریب همبستگی رگرسیون‌های غیرمقید و مقید، N تعداد مشاهدات، K تعداد پارامترها در رگرسیون غیرمقید و M تعداد متغیرهای اضافه شده در مدل غیر مقید می‌باشند. در مطالعه حاضر تابع کاپ-داگلاس به عنوان تابع مورد نظر برای محصولات مورد بررسی، مناسب تشخیص داده شد. فرم کلی تابع کاپ-داگلاس به صورت رابطه (۲) می‌باشد:

$$Y = A \prod_{i=1}^f X_i^{\beta_i} = Ax_1^{\beta_1} \dots x_n^{\beta_n} \quad (2)$$

در رابطه (۲)، Y مقدار تولید محصول مورد نظر، A ضریب فناوری و X ها نهاده‌های تولیدی می‌باشند. نهاده‌های استفاده شده در این مطالعه عبارتند از: $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ و X_7 که به ترتیب نشان دهنده‌ی سطح زیرکشت، بذر، مقدار آب مصرفی، نیروی کار، کود شیمیایی و سم می‌باشد. شکل لگاریتمی تابع کاپ-داگلاس در رابطه (۲) به صورت رابطه‌ی (۳) معرفی می‌شود:

$$\ln y = \ln A + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \alpha_3 \ln X_3 + \alpha_4 \ln X_4 + \alpha_5 \ln X_5 + \alpha_6 \ln X_6 \quad (3)$$

پس از تخمین تابع تولید، برای محاسبه بهره‌وری نهایی و ارزش بهره‌وری نهایی (ارزش محصولی که در نتیجه به کارگیری یک واحد اضافی نهاده مورد نظر به دست می‌آید) از روابط (۴) و (۵) استفاده کرد:

$$MP_{x_r} = \alpha_r \times \frac{\bar{y}}{\bar{x}_r} \quad (4)$$

و



$$VMP_{x_r} = (\alpha_r \times \frac{\bar{y}}{\bar{x}_r}) \times p_y \quad (5)$$

که در روابط (۴) و (۵)، MP_{x_r} بهره‌وری نهایی آب مصرفی، α_r کشش تولید نهاده آب که از تابع تولید به دست می‌آید، \bar{y} متوسط عملکرد محصول در واحد هکتار، \bar{x}_r متوسط آب مصرف شده برای کشت یک هکتار از محصول مورد نظر، p_y قیمت محصول و VMP_{x_r} ارزش بهره‌وری نهایی نهاده آب می‌باشد. مقدار VMP_{x_r} به دست آمده همان قیمت سایه‌ای یا ارزش بازده نهایی آب برای کشت محصول مورد نظر نیز می‌باشد. ارزش بازده نهایی محاسبه شده برای یک محصول نشان می‌دهد که با افزودن هر مترمکعب آب اضافی بر جریان تولید آن محصول، درآمد کشاورزان چند ریال افزایش می‌یابد (شجری و همکاران، ۱۳۸۸). برای تخمین تابع تقاضای نهاده‌ها می‌توان از روش حداقل نمودن هزینه و یا روش حداکثرسازی سود استفاده نمود که در این مطالعه از روش دوم استفاده گردیده است. تابع سود بر اساس تابع کاپ-داگلاس به صورت رابطه‌ی (۶) می‌باشد:

$$\pi = p_y (A \prod_{i=1}^n X_i^{\beta_i}) - (C_f - \sum_{i=1}^6 r_i x_i) = p_y (A x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} x_3^{\beta_3} x_4^{\beta_4} x_5^{\beta_5} x_6^{\beta_6}) - (C_f - (r_1 x_1 + r_2 x_2 + r_3 x_3 + r_4 x_4 + r_5 x_5 + r_6 x_6)) \quad (6)$$

در رابطه‌ی (۶)، C_f مقدار هزینه‌های ثابت و $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6$ به ترتیب قیمت نهاده‌های سطح زیرکشت، بذر، آب، نیروی کار، کود شیمیایی و سم می‌باشد. برای استخراج تابع تقاضای مشتق شده آب، از تابع سود نسبت به مقادیر x ها مشتق جزئی می‌گیریم و مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_r} = p_y \beta_r A x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} x_3^{\beta_3} x_4^{\beta_4} x_5^{\beta_5} x_6^{\beta_6} - r_r = 0 \Rightarrow \frac{p_y \beta_r y}{x_r} - r_r = 0 \quad (6)$$

رابطه (۶)، مشتق تابع سود را نسبت به نهاده آب نشان می‌دهد. اگر معادله فوق را برای X_3 حل کنیم، توابع تقاضای تولیدکننده برای نهاده‌ی آب به صورت رابطه (۷) حاصل می‌شود (هندرسن و کوآنت، ۱۹۸۰):

$$DX_{3r} = (AP)^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{\beta_1}{r_1} \right)^{\frac{\beta_1}{\gamma}} \left(\frac{\beta_2}{r_2} \right)^{\frac{\beta_2}{\gamma}} \left(\frac{\beta_3}{r_3} \right)^{\frac{1-\theta}{\gamma}} \left(\frac{\beta_4}{r_4} \right)^{\frac{\beta_4}{\gamma}} \left(\frac{\beta_5}{r_5} \right)^{\frac{\beta_5}{\gamma}} \left(\frac{\beta_6}{r_6} \right)^{\frac{\beta_6}{\gamma}} \quad (7)$$



که در رابطه‌ی (۷)، $\gamma = 1 - \sum_{i=1}^6 \beta_i$ و $\theta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6$ می‌باشد. کشش خودقیمتی نهاده‌ی آب برای بررسی سیاست

قیمت‌گذاری با توجه به رابطه‌ی (۷) به صورت رابطه (۹) معرفی می‌شود:

$$e_{x_{rr}} = \frac{\partial X_{rr}}{\partial r_{rr}} \times \frac{r_{rr}}{X_{rr}} = \frac{-\beta_{rr} p_y y}{r_{rr} X_r} \quad (8)$$

کشش قیمتی تقاضای آب در تولید یک محصول توضیح می‌دهد که چنانچه یک درصد قیمت آب تغییر کند، تقاضا برای آب چند درصد در جهت عکس تغییر خواهد کرد؛ به عبارت دیگر اگر یک درصد قیمت آب افزایش یابد تقاضا برای آب چند درصد کاهش می‌یابد (شجری و همکاران، ۱۳۸۸). اگر میزان قدرمطلق کشش خودقیمتی آب برای یک محصول بزرگتر از یک باشد، نشان می‌دهد که سیاست‌های قیمت‌گذاری می‌تواند در کنترل مصرف بی‌رویه آب موثر باشد.

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر، همانطوریکه در قسمت قبل اشاره شد، برای محصول سیب‌زمینی استان کرمان، توابع تولید مختلف با استفاده از آزمون حداقل مربعات مقید بررسی شدند و در نهایت برای این محصول، تابع کاپ-داگلاس به عنوان تابع مطلوب انتخاب شد. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید سیب‌زمینی در استان کرمان در جدول (۲) ارائه شده است. در این تابع متغیرهای نیروی کار و کودشیمیایی معنی‌دار نیستند. متغیر سم در سطح ۱۰ درصد و بقیه متغیرها در سطح صفر معنی‌دار شدند. متغیر آب بیشترین تاثیر را روی تولید این محصول دارد. ضریب فنی برآورد شده برای آب ۰/۲۸۳ است که نشان می‌دهد اگر میزان استفاده از نهاده آب یک درصد افزایش پیدا کند، میزان تولید ۲۸/۳ درصد افزایش می‌یابد. مقدار R^2 برای تابع سیب‌زمینی ۰/۸ بدست آمد که نشان می‌دهد



همایش ملی مدیریت بحران آب
 The National Conference on Water Crisis Management
 دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



متغیرهای معرفی شده در مدل، ۸۰ درصد میزان تولید را توجیه می‌کنند. تابع تولید سیب‌زمینی در استان کرمان به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$y = 5/633 + 0/218X_1 + 0/098X_2 + 0/283X_3 + 0/084X_6$$

جدول ۲: نتایج حاصل از برآورد تابع تولید سیب‌زمینی استان کرمان

متغیر	ضریب	خطای معیار	آماره t	سطح معنی داری
C	۵/۶۳۳	۰/۷۸۳	۷/۱۹۲	۰/۰۰
α_1	۰/۲۱۸	۰/۰۶۳	۳/۴۶	۰/۰۰
α_2	۰/۰۹۸	۰/۰۲۳	۴/۲۴۱	۰/۰۰
α_3	۰/۲۸۳	۰/۰۹۳	۳/۰۳	۰/۰۰
α_4	۰/۰۶۴	۰/۱۶۷	۰/۳۸۲	۰/۷۰۴
α_5	۰/۰۴۱	۰/۰۲۷	۱/۵۰۶	۰/۱۳۶
α_6	۰/۰۸۴	۰/۰۴۴	۱/۹	۰/۱
$D.W = 2/06$		$F = 56/23$	$R^2 = 0/8$	

ماخذ: نتایج تحقیق

تابع تقاضای متغیر آب برای تولید سیب‌زمینی به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$DX_{x_i} = \left(\frac{y}{5/633} \right)^{\frac{1}{0/218}} \left(\frac{0/218}{r_1} \right)^{\frac{0/218}{0/218}} \left(\frac{0/098}{r_2} \right)^{\frac{0/098}{0/098}} \left(\frac{0/283}{r_3} \right)^{\frac{0/283}{0/283}} \left(\frac{0/084}{r_6} \right)^{\frac{0/084}{0/084}}$$

همچنین برای کشت خود قیمتی نهاده آب با توجه به این موضوع که متوسط قیمت آب مصرفی برای کشت سیب‌زمینی ۴۸۰/۱۷ ریال برای هر یک متر مکعب، متوسط عملکرد این محصول ۲۰۵۸۴ کیلوگرم، قیمت آن ۱۳۵۰ ریال و نیاز آبی ۱۰۰۰۰ مترمکعب در هکتار می‌باشد، خواهیم داشت که:



$$E_{X_r} = \frac{\partial X_{rr}}{\partial r_r} \cdot \frac{r_{rr}}{X_{rr}} = \frac{-a_{rr} p q}{r_r X_{rr}} = \frac{-0/283 \times 1350 \times 20584}{10000 \times 480/17} = -1/348$$

بزرگتر بودن کشش قیمتی آب از یک نشان می‌دهد که سیاست‌های قیمت‌گذاری در مورد این نهاد در تولید سیب‌زمینی می‌تواند موجبات اصلاح الگوی مصرف آب را فراهم کند. مقدار بهره‌وری نهایی محاسبه شده در رابطه‌ی زیر نشان می‌دهد که به ازای هر مترمکعب آب اضافی، ۵۸۲ گرم به تولید سیب‌زمینی اضافه می‌شود.

$$MP_{X_r} = (0/283 \times \frac{20584}{10000}) = 0/582$$

همچنین مقدار قیمت سایه‌ای یا ارزش بهره‌وری نهایی برای سیب‌زمینی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$VMP_{X_r} = (0/283 \times \frac{20584}{10000} \times 1350) = 785/7$$

ارزش بازده نهایی محاسبه شده برای سیب‌زمینی نشان می‌دهد که با افزودن هر مترمکعب آب اضافی بر جریان تولید این محصول، درآمد کشاورزان ۷۸۵/۷ ریال افزایش می‌یابد. متوسط قیمت آب مصرفی برای کشت چغندر قند بر اساس اطلاعات هزینه تولید ۸۸-۸۷، ۱۷/۴۸۰ ریال برای هر یک متر مکعب می‌باشد. مقدار اختلاف ۳۰۵/۵۳ ریالی می‌تواند مورد توجه مسئولین ذیربط قرار گرفته و میزان مشخصی برای اجرای سیاست‌های قیمت‌گذاری باشد

پیشنهادات:

بررسی تابع تولید سیب‌زمینی در استان کرمان نشان داد که متغیر آب بیشترین میزان تاثیر بر تولید این محصول را بین متغیرهای معرفی شده در مدل دارد، که اهمیت این نهاد در تولید سیب‌زمینی را نشان می‌دهد. ضریب فنی برآورد شده برای نهاده‌ی آب



۰/۲۵۵ می‌باشد، یعنی اگر میزان مصرف آب یک درصد افزایش یابد، میزان تولید ۲۵/۵ درصد افزایش می‌یابد. همچنین کاهش خود قیمتی آب در تولید سیب‌زمینی ۱/۳۴۸- برآورد گردید که با کاهش بودن تقاضای این نهاد را نشان می‌دهد. لذا سیاست‌های قیمت‌گذاری می‌تواند عامل مهمی در کنترل مصرف بی‌رویه‌ی این نهاده‌ی مهم تولیدی باشد. برای انجام سیاست قیمت‌گذاری و تعیین میزان مشخصی از قیمت آب برای اعمال این سیاست، قیمت سایه‌ای این نهاد نیز محاسبه شد. مقدار قیمت سایه‌ای محاسبه شده ۷۸۵/۷ ریال و قیمت واقعی ۴۸۰/۱۷ ریال است و اختلاف بین این دو قیمت ۳۰۵/۵۳ ریال می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود که این اختلاف قیمت می‌تواند شروع مناسبی برای اعمال سیاست قیمت‌گذاری باشد، اما لازم است که نظارت دقیق و انسجام لازم در اجرای این سیاست‌ها از طرف مسئولین امر صورت گیرد.

منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی (۱۳۸۶). وزارت جهاد کشاورزی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.
- ۲- بوستانی، فردین و حمید محمدی (۱۳۸۶). "بررسی بهره‌وری و تابع تقاضای آب در تولید چغندر قند منطقه اقلید"، مجله چغندر، سال ۲۳، شماره ۲ (پیاپی ۴۶)، ۱۳۸۶
- ۳- چیدری، امیرحسین و حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی (۱۳۷۸). روش قیمت‌گذاری آب و تقاضای آب کشاورزی در باغهای پسته شهرستان رفسنجان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۶، ص ۹۹-۱۱۳
- ۴- شجری شاهرخ، الهام باریکانی، افشین امجدی (۱۳۸۸). مدیریت تقاضای آب با استفاده از سیاست قیمت‌گذاری آب در نخلستانهای چهارم، مطالعه موردی خرماي شاهانی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره ۶۵، ص ۵۵-۷۲
- ۵- مهربانی بشرآبادی حسین، محمدرضا پاکروان، عادلہ اسماعیلی (۱۳۸۸). بررسی تابع تقاضای آب در تولید آفتابگردان شهرستان خوی، دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، ۲۱-۲۰ بهمن ۱۳۸۸، کرمان



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



- ۵-Dinar A, Yaron D (۱۹۹۲). The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. *Agricultural Economics*. No. ۶ :۳۱۵-۳۳۲
- ۶-Henderson J. M. & Quandt R. E. ۱۹۸۰. *Microeconomic theory a Mathematical approach*. Third Edition.
- ۷-Mir Anjum Altaf & Jeffrey A. Hughes (۱۹۹۷), “Measuring the Demand for Improved Urban Sanitation Services: Results of a Contingent Valuation Study in Ouagadougou, Burkina Faso, *Urban Studies*”: volume ۳۱, Issue ۱۰, pp ۱۷۶۳-۱۷۷۶