

برآورد ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی به روش هدنیک (مطالعه‌ی موردی شهرستان سبزوار)

دکتر عباسعلی ابونوری، دکترهادی محمدی و مریم نوروزی نژاد*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۱/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۱۴

چکیده

در این مقاله از روش هدنیک برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی در شهرستان سبزوار استفاده شد. جامعه‌ی آماری در این پژوهش، تمام قطعه زمین‌های آبی و دیم اجاره‌شده‌ی شهرستان سبزوار در سال کشاورزی ۸۸-۱۳۸۷ است. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و تکمیل تعداد ۳۵۰ و ۱۵۰ پرسش‌نامه به ترتیب برای زمین‌های آبی و دیم نهایتاً تحلیل بر روی ۳۲۷ پرسش‌نامه از گروه اول و ۱۲۳ پرسش‌نامه از گروه دوم صورت گرفت. قیمت زمین‌های آبی و دیم منطبق بر مبنای ویژگی‌ها و خصوصیات کیفی و کمی آن‌ها و با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد شد. ضرایب به دست آمده، به عنوان قیمت ضمنی این ویژگی‌ها، میزان اهمیت هر ویژگی و سهم آن در قیمت زمین را نشان می‌دهد. در مرحله‌ی دوم از تفاوت قیمت زمین‌های آبی و دیم، قیمت اجاره‌ی یک ساله‌ی آب برای یک هکتار زمین به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت زمین‌های دیم در منطقه بافت خاک است. بافت شنی اثر قابل توجهی بر کاهش قیمت این زمین‌ها دارد. در مدل برآورد شده نیز ضریب بافت شنی با مقدار ۰/۶۱۷ نشان دهنده‌ی تأثیر بیش‌تر آن نسبت به بقیه‌ی ویژگی‌ها بر قیمت زمین است. در زمین‌های آبی نیز مهم‌ترین ویژگی، میزان آب‌دهی چاه‌ها بود که با ضریب ۰/۸۷۸ در مدل قابل مشاهده است. کیفیت آب مصرف شده در زمین نیز تأثیر زیادی بر قیمت گذاشته است، به شکلی که زمین‌هایی که دسترسی به آب شیرین دارد از بقیه‌ی گران‌تر است. در نهایت زمین‌ها براساس کیفیت آب مصرف شده در آن‌ها و بافت خاکشان گروه‌بندی و برای هر گروه از آن‌ها میانگین قیمت به صورت جداگانه برآورد شد. بیش‌ترین قیمت برای آب مربوط به زمین‌های لومی که با آب شیرین ($EC=1$) و نسبتاً شیرین ($EC=2$) آبیاری می‌شود است. این قیمت معادل ۲۵۴۱۱۱ و ۲۶۴۱۰۳ تومان برای اجاره‌ی یک ساله‌ی آب در یک هکتار از این زمین‌ها است.

طبقه بندی JEL: Q۵۱, Q۲۵, Q۲۴, Q۱۵, C۲۱

واژه‌های کلیدی: قیمت‌گذاری، صفات کیفی، هدنیک، سفره‌ی آب زیرزمینی، زمین آبی و دیم، بافت زمین، شوری آب (EC)

* به ترتیب استادیاران گروه اقتصاد نظری، دانشکده‌ی اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران

مرکزی و دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی

Email: aabounoori@yahoo.com hm_mohamady@iauctb.ac.ir mnoroozinejad@gmail.com

مقدمه

باتوجه به خشک‌سالی‌های چند سال اخیر می‌توان گفت که هم اکنون آب به عنوان مهم‌ترین نهاده‌ی کشاورزی مطرح است. در حال حاضر بخش کشاورزی نقش حیاتی در اقتصاد ایران دارد، به طوری که حدود ۲۰٪ از تولید ناخالص ملی، ۲۵٪ از اشتغال، ۸۵٪ از تامین امنیت غذایی، ۱۸٪ از صادرات غیرنفتی و ۹۰٪ از مواد اولیه‌ی مورد مصرف در صنعت را تامین می‌کند. یکی از عوامل اصلی و محدودکننده‌ی توسعه‌ی بخش کشاورزی ایران، آب است. کارشناسان بیان می‌کنند که در صورت محدود نبودن آب، ۵۰-۳۰ میلیون هکتار از زمین‌های کشور قابل کشت است (معادل ۱۸-۱۰٪ از زمین‌های زیرکشت کل جهان). مقدار آبی که هم اکنون در کشور استحصال می‌شود در حدود ۹۰ میلیون متر مکعب است (معادل ۳٪ کل آب استحصالی جهان)، ولی بیش از ۶۵٪ این آب به دلیل بازده پایین آبیاری در کشور به هدر می‌رود (امیرتیموری، ۱۳۸۷).

از کل میزان آب مصرف شده، ۹۰٪ به بخش کشاورزی اختصاص دارد. حدود ۷/۳ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی کشور به کشت آبی اختصاص دارد. نتایج تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که آب به شکل‌های مختلف به هدر می‌رود، به نحوی که بازده کل آبیاری در کشور بین ۳۳ تا ۳۷٪ است (امیرتیموری، ۱۳۸۷).

استفاده‌ی بیش از حد مجاز از آب، رشد جمعیت و صنایع و به تبع آن آلوده شدن شدید آب در لایه‌های سفره‌های آب زیرزمینی از عوامل تهدید و افزایش بحران آب است. با وجود شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک حاکم بر کشور و بارش‌های جوی کم، باید میزان مصرف آب با سیاست‌های مختلف کنترل شود، به شکلی که مصرف، بیش‌تر از مقدار ذخایر آبی و نرخ تجدید ذخایر زیرزمینی نباشد.

یکی از بهترین سیاست‌ها و روش‌ها برای رسیدن به این هدف، سیاست قیمت‌گذاری صحیح آب در بخش‌های مختلف است تا بتوان از یک الگوی بهینه در مصرف آن بهره برد. بنابراین اگر به آب، به عنوان یک کالای اقتصادی نگاه شود، باید برای آن مثل کالاهای دیگر، قیمت‌گذاری صحیح صورت گیرد (صنوبر، ۱۳۷۵).

روش تحقیق

در مجموع روش‌های قیمت‌گذاری آب را از دو بعد می‌توان بررسی کرد از دیدگاه مصرف‌کننده و از دیدگاه تولیدکننده (صنوبر، ۱۳۷۵).

از دیدگاه مصرف‌کننده این روش‌ها دو نوع هستند، روش‌های غیرشاخصی و روش‌های شاخصی

روش‌های غیرشاخصی که بیشتر از تکنیک‌های ریاضی، محاسباتی، حسابداری، بودجه‌بندی مزرعه، برنامه‌ریزی خطی و مانند آن‌ها استفاده می‌کند شامل این موارد است: - روش نرخ‌گذاری حاشیه‌یی، - روش بودجه‌بندی، - روش گاردنر، - روش برنامه‌ریزی خطی، - روش دوگان یا قرینه، - برنامه‌ریزی آرمانی، - روش‌های غیرحجمی، - روش‌های دریافت حجمی آب‌بها.

روش‌های شاخصی تعیین نرخ آب با فنون اقتصادسنجی، تابع تولید، سود و مانند آن محاسبه می‌شود و با استفاده از شاخص‌های برآوردشده، ارزش اقتصادی آب را تعیین می‌کند، از جمله برآورد ارزش آب با استفاده از تابع تولید، برآورد ارزش آب با استفاده از تابع سود مقید، و برآورد با استفاده از تابع هزینه‌ی مقید.

از دیدگاه تولیدکننده نیز چند روش قیمت‌گذاری قابل بیان است. قیمت‌گذاری بر اساس هزینه‌ی متوسط به ازای هر واحد حجم (روش اقتصاد مهندسی)، قیمت بر مبنای ایجاد منفعت یا فایده، قیمت‌گذاری بر اساس هزینه‌ی نهایی (بهبودی اول)، روش قیمت‌گذاری بهینه‌ی دوم، و قیمت بر مبنای مرغوبیت که یک روش کیفی در قیمت‌گذاری است. برآورد ارزش ضمنی آب بر اساس افزایش ارزش زمین به خاطر وجود آب صورت می‌گیرد، یعنی تفاوت ارزش اجاره‌یی یا ملکی زمین آبی با زمین دیم و تقسیم این تفاوت بر مقدار آب قیمت آب را به دست می‌دهد.

در تقسیم‌بندی دیگری که بانک جهانی در سال ۲۰۰۰ انجام داده است روش‌های قیمت‌گذاری آب را به سه گروه تقسیم کرده است (رابرت جانسن، ۲۰۰۰): روش‌های حجمی (قیمت‌گذاری بلوکی، قیمت‌گذاری با تعرفه‌ی دو قسمتی، روش‌های غیرحجمی، بهای آب بر

حسب قیمت واحد محصول، بهای آب بر حسب قیمت واحد نهاده‌ی کشاورزی، بهای آب بر حسب اندازه‌ی زمین، قیمت‌گذاری بر اساس بهبود وضع مالیات زمین‌ها، روش نرخ‌گذاری حاشیه‌یی یا روش باقی مانده، و روش‌های بازار محور.

این روش‌ها با تکیه بر بازار عمل می‌کند و بیش‌تر در مناطقی اجرا می‌شود که بازار خرید و فروش حق-آب‌ها وجود داشته باشد و قوانین واگذاری و انتقال این حق-آب‌ها در نظارت سازمان‌های مربوط و در یک بازار رقابتی باشد. سیستم مالکیت آب در این مناطق باید کاملاً به شکل خصوصی و قابل انتقال باشد. اگر بازارهای آب کاملاً کاراً عمل کنند، ارزش آب را می‌توان از روش بودجه‌بندی و به شیوه‌ی معادله‌ی زیر به راحتی به دست آورد:

$$A=(B-C)/D \quad (1)$$

B= خالص ارزش محصول تولیدشده‌ی موردنظر در زمین آبی

A= ارزش آب آبیاری

خالص ارزش محصول تولیدشده‌ی موردنظر بدون

C= آبیاری

حجم آب استفاده شده برای آبیاری محصول

D موردنظر

در تقسیم‌بندی دیگر روش‌های قیمت‌گذاری را می‌توان به دو صورت روش‌های مستقیم و غیرمستقیم نام‌گذاری کرد. از روش‌های غیرمستقیم می‌توان به روش قیمت‌گذاری کیفی (روش هدنیک) و از روش‌های مستقیم می‌توان به روش‌های مربوط به تابع تولید یا تابع هزینه اشاره کرد.

۲-۱- روش قیمت‌گذاری هدنیک:

از نظر لغت‌شناسی، واژه‌ی هدنیک از لغت یونانی هدنیکوس گرفته شده است و اشاره به میل، لذت‌جویی و خوشی دارد. مفهوم اقتصادی این واژه به معنای مطلوبیت یا رضایت ناشی از مصرف کالاها و خدمات، است (چین، ۲۰۰۳).

بر اساس گفته‌های تریپلت در سال ۱۹۸۶ روش‌های هدنیک اولین بار برای شاخص‌های قیمت به کار می‌رفته است، حتی قبل از آن که چهارچوب مفهومی و معنایی آن درک شده باشد. بارتیک در سال ۱۹۸۷ بیان کرده است که اولین استفاده و کاربرد رسمی از تئوری قیمت هدنیک توسط کرت در سال ۱۹۴۱ صورت گرفته است، البته قبل از آن مطالعات غیررسمی دیگری هم وجود داشته است. کولول و دیلمور در مطالعه‌ی خود در سال ۱۹۹۴ ذکر کرده اند که هاس، ۱۵ سال قبل از کرت مطالعه‌ی در مورد تکنیک هدنیک داشته است و او اولین کسی بوده است که واژه هدنیک را به کار برده است.

روش قیمت‌گذاری هدنیک از قیمت یک کالا برای ارزش‌گذاری ویژگی‌های آن کالا، که در بازار به شکل رسمی معامله نمی‌شود، استفاده می‌کند. این تکنیک برای برآورد ارزش مکان‌های تفریحی و گردش‌گری، کیفیت آب و هوا و ماندن‌ها استفاده می‌شود (باتسیک، ۲۰۰۷). این روش بر پایه‌ی ارتباط میان قیمت مشاهده شده‌ی کالاهای مختلف و تعدادی از ویژگی‌ها و صفات مرتبط با این کالاهای تولید شده پایه‌ریزی شده است. این مدل بیان می‌کند که می‌توان کالا را بر اساس مطلوبیت حاصل از ویژگی‌هایش قیمت‌گذاری نمود. ضرایب هدنیک، قیمت‌های ضمنی ویژگی‌های کالا است. به تعبیر دیگر این قیمت‌ها میزان اهمیت ویژگی‌های موجود در کالاها را نشان می‌دهد.

مدل هدنیک برای قیمت، از تئوری مصرف لانکستر در سال ۱۹۶۶ و رزن در سال ۱۹۷۴ به دست آمده است و نشان می‌دهد که یک کالا مجموعه‌ی از تعداد زیادی ویژگی مختلف است که این ویژگی‌ها، در ترکیب با هم، بر مطلوبیت مصرف کننده تاثیر گذار است (چین، ۲۰۰۳). کالاها را می‌توان بر اساس ویژگی‌های دیدنی و اندازه گرفتنی آن‌ها تقسیم‌بندی نمود، پس می‌توان برداری از ویژگی‌های آن کالا را به شکل $(Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n))$ تعریف کرد که Z_i مقدار ویژگی i ام در کالا را نشان می‌دهد. بسته‌های مختلف و متفاوت از ترکیب این ویژگی‌ها با یکدیگر کالاهای متفاوتی را به خریدار پیش‌نهاد می‌دهند.

به شکل خاص تابع $P_{(Z)} = P(Z_1, Z_2, \dots)$ نشان دهنده‌ی قیمت حاصل از برخورد عرضه و تقاضای کالای Z در بازار این کالا است. P_{Z_i} ها مجموعه‌ی از قیمت‌های ضمنی است (رزن،

(۱۹۷۴). به عبارت دیگر این تابع، قیمت‌های ضمنی صفات یا ویژگی‌های کالا را نسبت به کل قیمت کالا در برمی‌گیرد.

حال اگر دو کالا ویژگی‌های یکسانی داشته باشد، قیمت‌های یکسانی نیز خواهد داشت. اگر مقدار یکی از ویژگی‌ها، در یکی از این کالاها، افزایش یابد قیمت پرداختی هم برای این کالا افزایش می‌یابد (Z_i ها را به صورت صفات مطلوب در مقابل صفات نامطلوب تعریف می‌کنیم).

رزن نشان داده است که چگونه می‌توان با این مدل، قیمت پیشنهادی یک مصرف‌کننده را برای خصوصیات کیفی یک‌سان به دست آورد، که این قیمت پیشنهادی در حالت تعادل برابر با قیمت واقعی این خصوصیات خواهد بود. رزن مسایل مربوط به برآورد این مدل را با یک روش استاندارد از برخورد توابع عرضه و تقاضا بررسی کرد. بنابراین برای هر دسته از ویژگی‌های مشاهده شده Z_i قیمتی که برای هر یک از ویژگی‌های کالا (Z_i) توسط این مدل به دست می‌آید شامل قیمت پیشنهادی مصرف‌کننده و قیمتی است که تولیدکننده حاضر است در آن قیمت کالای خود را بفروشد. فرم خطی توابع پیشنهادی آن‌ها به شکل مقابل است:

$$\partial p / \partial z_j = w_{ij} = \beta_0 + \beta_1 z_i + \beta_2 x_i + \beta_3 D_{.i} + e_{ij} \quad (2)$$

$$\partial p / \partial z_j = w_{ij} = \beta_0 + \beta_1 z_i + \beta_2 x_i + \beta_3 D_{.i} + e_{ij} \quad (3)$$

قیمت نهایی برای ویژگی Z_i $\partial p / \partial z_{ij}$

$X_i = Z$ هزینه مصرف‌کننده برای دیگر کالاها به جز کالای

D_{0i} ویژگی‌هایی از تقاضا کننده که بر قیمت پیشنهادی اش موثر است

w_{ij} پیش‌نهادهای مصرف‌کننده i ام برای خصوصیت j ام

S_{0i} مشخصات تولیدکننده که بر قیمت در خواستی اش موثر است

G_{ij} قیمت پیشنهادی تولیدکننده i ام برای ویژگی j ام

زمین نیز یکی از کالاهایی است که ویژگی‌های آن به شکل جداگانه در بازار قابل معامله نیست. زمین عامل مهم تولیدی در بسیاری از فعالیت‌ها است. این کالا از لحاظ مکانی و کیفیت ناهمگن است. زمین در مفهوم خاص خود غیر قابل استهلاک است و مجموعه‌یی از

منابع طبیعی به آن اختصاص دارد. زمین با دیگر کالاها تفاوت‌هایی دارد. از جمله این تفاوت‌ها این است که غیرمنقول است و موقعیت مکانی ثابتی دارد، دوام‌پذیری و بقا دارد، چون مستهلک نمی‌شود و امکان حاصل‌خیز کردن آن وجود دارد، هر قطعه با قطعات دیگر از لحاظ حاصل‌خیزی، مرغوبیت، موقعیت و اندازه متفاوت است (محمودی، ۱۳۸۳).

نوع خاک و آب‌وهوا و شرایط فیزیکی از عواملی هستند که بر امکانات تولیدی زمین و در نتیجه ارزش آن اثر دارند. این خصوصیات قابل انتقال نیست. بنابراین کیفیت زمین ثابت است. با توجه به خصوصیتی که برای زمین بیان شد، برآورد توابع عرضه و تقاضای آن به آسانی قابل برآورد نیست. هم‌چنین معاملات در این بخش تحت شرایط بازارهای رقابتی نیست (محمودی، ۱۳۸۳).

نکته‌ی دیگر در مورد انتخاب این روش برای قیمت‌گذاری این است که برای کالاهای غیربازاری و کلاسیک مانند منابع و سفره‌های آب زیرزمینی (به عنوان یک کالای مصرفی) به ندرت می‌توان یک قیمت بازاری به دست آورد. در اغلب موارد برای دستیابی به تخمینی قابل اعتماد و معتبر، از روش‌های قیمت‌گذاری غیرمستقیم و غیربازاری استفاده می‌شود (یانگ، ۱۹۹۶).

بنابراین به دلیل محدودیت‌های فوق در تعیین ارزش بازاری کالاهایی مثل زمین و آب، از روش هدنیک برای تعیین ارزش زمین‌های کشاورزی آبی و دیم استفاده شده است تا بتوانیم به شکل نامستقیم قیمت آب را از قیمت زمین استخراج کنیم. این روش بیان می‌کند که دست‌کم قیمتی که فروشنده (عرضه‌کننده) حاضر است در قبال فروش یا اجاره‌ی زمین و آب خود دریافت کند چقدر است.

آلن تورل و همکاران (۱۹۹۰) به قیمت‌گذاری آب موجود در سفره‌های زیرزمینی منطقه‌ی آگالالا به روش هدنیک پرداختند. آن‌ها در مطالعه‌ی خود ابتدا تابع قیمت هدنیک زمین‌های آبی و دیم را به دست آوردند و با محاسبه‌ی میانگین قیمت فروش زمین‌های آبی و دیم و کم کردن این دو از یک‌دیگر قیمت آب را در این منطقه به دست آوردند. شکل کلی هر کدام از توابع قیمت زمین آبی و دیم در این مطالعه به شکل زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Price}_{\text{dry}} &= f(\text{HBVALUE}, \text{TIME}, \text{STATIME}, \text{SIZE}, \text{PRECIP}, \text{EARNINGS}) \\ \text{Price}_{\text{irr}} &= f(\text{HBVALUE}, \text{TIME}, \text{STATIME}, \text{SIZE}, \text{PRECIP}, \text{EARNINGS}, \text{RECHARG}, \\ &\text{NIR}, \text{DEPTH}, \text{WATER}) \end{aligned} \quad (۴)$$

قیمت برآورد شده‌ی هر ایکر زمین آبی یا دیم = $\text{Price}_{\text{dry,irr}}$

آن‌ها قیمت آب را، که ناشی از اختلاف قیمت زمین آبی و دیم در دو معادله‌ی بالا است، برای هر ایالت در سال‌های مختلف به دست آوردند. نتایج آن‌ها نشان داده است که بیش‌ترین قیمت آب مربوط به نیومکزیکو با مقدار ۹/۴۹ دلار در هر ایکر-فوت و در سال ۱۹۸۶، و کم‌ترین قیمت برای ایالت اکلاهاما با ۱/۰۶ دلار در همان سال بوده است.

فاکس و پری (۱۹۹۹) قیمت آب را در منطقه‌ی مالهر در ایالت آرگن به دست آوردند. آن‌ها از اطلاعات مربوط به فروش زمین‌ها در سال‌های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۵ و از یک نمونه‌ی ۲۲۵ تایی استفاده کردند. شکل کلی تابع هدنیک آن‌ها به شکل زیر است:

$$\text{Sale Price} = f(\text{time of transaction, number of building lots, acres, land quality, improvement, irrigation water, distance to town}) \quad (۵)$$

در این تابع متغیر وابسته، قیمت زمین‌ها و متغیرهای توضیحی، ویژگی‌های کیفی تاثیرگذار بر قیمت زمین در این منطقه را نشان می‌دهد. قیمت زمین‌های دیم به دلیل خشک بودن این منطقه در همه‌ی نقاط ثابت و معادل ۳۶۷ دلار برای هر هکتار است. آن‌ها برای برآورد قیمت آب، قیمت زمین در دسته‌ی شش (دیم) را از قیمت زمین‌های دسته‌ی یک تا پنج کم کرده‌اند. تخمین‌ها نشان داده است که بیش‌ترین تاثیرگذاری بر قیمت زمین‌ها را صفت کیفیت خاک داشته است. هم‌چونین در مقاله بیان شده است که این قیمت‌های برآورد شده، قیمت خالص آب نیست، بل که قیمت حاصل از ارتباط متقابل زمین و آب است. آب تخصیص داده شده به دسته‌ی یک ارزش بیش‌تری داشته و مقدار آن ۲/۵۵۱ دلار به ازای هر ایکر برآورد شده است. لاتینو پلاس و همکاران (۲۰۰۴) قیمت آب آبیاری را در منطقه‌ی روستایی در یونان به نام چالکیدیکی برآورد کردند. آن‌ها مجموعه‌ی از شش متغیر توضیحی را در مدلشان گنجانده‌اند که سه تای آن‌ها متغیر مجازی (Dummy) است:

$$\ln(\text{land value}) = 9/427 + 0/309 \text{FLDSLOPE} - 0/002 \text{FLDALTO} + 0/268 \text{OLVCULT} + 2/706 \text{IRRIGATE} + 0/002 \text{ROADIST} + 0/061 \text{VILDIST} \quad (6)$$

اگر داده‌های مربوط به زمین آبی و دیم را جدا کنیم و میانگین هر کدام از دو گروه را در مدل بالا قرار دهیم (متغیر IRRIGATE در مدل یک بار عدد صفر و بار دیگر عدد یک را بگیرد) دو عدد برای قیمت زمین آبی و دیم به دست می‌آید. اختلاف قیمت این دو، قیمت آب را نشان می‌دهد، که مقدار آن معادل ۱۶/۲۷۰ یورو به ازای هر هکتار و ۲/۳۲ یورو به ازای هر متر مکعب (معادل ۶۷ دلار برای هر ایکر-فوت) است.

کیل اسپرگن و جفری مالن (۲۰۰۵) در مطالعه‌ی قیمت آب در بخش کشاورزی در جرجیا را به روش هدنیک مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. آن‌ها در مقاله‌ی خود بیان کرده‌اند که در سال ۱۹۹۹ به دلیل کم‌بابی آب، دولت در ایالت جرجیا یک مهلت قانونی برای خروج کسانی که مجوزهای جدید برداشت آب آبیاری از رودخانه‌ی فلینت در منطقه‌ی بیسین دریافت کرده بودند، تعیین کرد. در این مقاله یک مدل هدنیک برای تخمین ارزش نگه داشتن مجوز آبیاری بعد از مهلت قانونی برآورد شده است. مدل ارایه شده به شکل زیر است:

$$Y = f(\text{Moratorium}, \text{Dist}, \text{Water}, \text{Acres}, \text{wood}, \text{Land}_1, \text{Land}_2, \text{Land}_3, \text{Land}_4, \text{Land}_5, t) \quad (7)$$

قیمت فروش زمین بر حسب ایکر به قیمت‌های واقعی سال ۲۰۰۰

در نهایت ضریب متغیر Water عدد ۷/۲۶ دلار به ازای هر ایکر-اینچ در هکتار را نشان می‌دهد که مقدار آن به شکل معنی‌داری (از نظر آماری) در سطح ۰/۰۱ مخالف صفر است. یعنی آن‌ها قیمت ضمنی آب را به عنوان یکی از ویژگی‌های زمین آبی ۷/۲۶ دلار به دست آوردند.

جامعه‌ی آماری در این مطالعه، تعداد کل زمین‌های آبی معامله شده در اطراف چاه‌ها و تعداد کل معاملات زمین‌های دیم شهرستان سبزوار در این مناطق است. به دلیل غیررسمی بودن و ثبت نشدن این معاملات، آمار مربوط به تعداد معاملات انجام شده در هیچ سازمانی وجود ندارد. برای محاسبه‌ی حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است:

$$N = Z_{\alpha/2}^* \sigma^* / e^* E \quad (۸)$$

بیان کننده‌ی درصد خطا در برآورد نقطه‌یی میانگین است که معمولاً میان ۵ تا ۱۰٪ انتخاب می‌شود. متغیر کلیدی انتخاب شده در این پژوهش، اندازه‌ی قطعات معامله شده است. برای محاسبه‌ی تعداد اعضای نمونه‌ی اصلی، در ابتدا بر اساس پرسش‌نامه‌ی طراحی شده، یک نمونه‌ی ۵۰ تایی از زمین‌های معامله شده جمع‌آوری گردید. در مرحله‌ی بعد میانگین اندازه‌ی زمین‌ها در این نمونه محاسبه شد. مقدار میانگین ۵۰ مشاهده، ۱/۹۰۲ هکتار به دست آمد. واریانس این متغیر برای ۵۰ مشاهده‌ی اولیه ۲/۰۷۷ است. مقدار e ، ۱۰٪ انتخاب شده است. طبق این معادله حجم نمونه‌ی تخمین زده شده، ۸۰۰ مشاهده به دست می‌آید. برای جمع‌آوری ۸۰۰ مشاهده با بیش از ۱۵۰۰ کشاورز مصاحبه شده است که بیش‌تر آن‌ها زمینی معامله نکرده بودند. به دلیل این‌که شغل اصلی بسیاری از مردم شهرستان کشاورزی است و کشاورزان این منطقه بیش‌تر خرده مالک اند، تعداد معاملات زمین و آب در بخش کشاورزی شهرستان زیاد نیست و کشاورزانی که مالک زمین و آب اند ترجیح می‌دهند خود از این امکانات برای انجام فعالیت کشاورزی استفاده کنند تا این‌که آن را به دیگران اجاره دهند یا بفروشند. در نهایت با کمک چند تن از پرسش‌گران جهاد کشاورزی شهرستان، ۵۵۰ پرسش‌نامه‌ی نهایی با کشاورزان شهرستان پر شد که تعدادی از آن‌ها (حدود ۵۰ پرسش‌نامه) ناقص بود و داده‌های آن از تحلیل‌ها حذف شد. اطلاعات بقیه‌ی پرسش‌نامه‌ها با کمک نرم افزار ایویوز ثبت شد و مورد تحلیل قرار گرفت. با استفاده از جدول و نمودار باقی مانده‌های مدل برآورد شده مشاهده شد که تعدادی از باقی‌مانده‌ها خارج از مرز حداکثر و حداقل انحراف معیار قرار دارند، بنابراین تعداد دیگری از مشاهده‌های نمونه نیز حذف شد. در نهایت از ۳۵۰ مشاهده برای زمین‌های آبی، ۳۲۷ عدد و از ۱۵۰ معامله برای زمین‌های دیم، ۱۲۳ عدد باقی ماند.

شهرستان سبزوار بر اساس دشت و حوزه‌ی آبریز در داخل ۶ حوزه قرار می‌گیرد. این حوزه‌های آبریز شامل دشت سبزوار، جوین، داورزن، عطایه، سنگرد و ینگجه است. بیش‌تر مساحت شهرستان در داخل چهار حوزه‌ی آبریز جوین، داورزن، سبزوار و عطایه قرار می‌گیرد.

مدل‌های استفاده شده برای زمین‌های آبی و دیم شهرستان به شکل جداگانه برآورد شده است. متغیر وابسته لگاریتم طبیعی قیمت یک هکتار زمین آبی یا دیم اجاره شده در سال کشاورزی ۸۷ - ۸۸ است. متغیرهای مستقل ویژگی‌های کیفی، موقعیت جغرافیایی، ویژگی‌های ساختاری و ویژگی‌های چاه و آب استفاده شده در زمین‌ها را نشان می‌دهد.

از جمله ویژگی‌های مربوط به آب استفاده شده در زمین‌ها، میزان هدایت الکتریکی یا شوری آن‌ها، بر حسب میکروموس است. در مورد کیفیت آب‌های زیرزمینی منطقه می‌توان چند نکته را بیان کرد. میزان تغییرات هدایت الکتریکی آب سفره‌های زیرزمینی (EC)، از حداقل ۴۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع در شمال منطقه آغاز شده و با افزایش تدریجی به سمت جنوب و جنوب غربی به ۱۲۰۰۰ میکروموس می‌رسد. سفره‌های آب دشت داورزن در ناحیه‌ی جنوب غربی شهرستان به دلیل تغذیه‌ی مناسب از نواحی شمالی منطقه دارای چاه‌های زیادی با EC کم‌تر از هزار است و در جنوب شرق شهرستان، میزان شوری آب به ۲۰۰۰ افزایش یافته است. در مجموع میزان شوری در ناحیه‌ی شمالی از شمال به سمت جنوب و جنوب غرب با افزایش همراه است. هم‌چنین در ناحیه‌ی شرق از شمال به سمت جنوب و جنوب غرب همان منطقه با افزایش هدایت الکتریکی روبه‌رو هستیم.

منشا شوری آب زیرزمینی در دشت مرکزی (دشت سبزوار) که به ۵۰۰۰ میکروموس نیز می‌رسد، به طور عمده، ورود آب‌های سطحی و زیرزمینی دشت نیشابور به روش کال شور نیشابور است. فقط در دشت کوچکی در شمال شهر سبزوار آب‌های زیرزمینی در حدود ۲۵۰۰ میکروموس است. اما آب‌های دیگر نواحی این دشت حتا از نظر مصارف کشاورزی نیز دارای محدودیت است.

کیفیت آب چاه‌ها در مدل برآورد شده، یک متغیر مجازی است که دارای چهار سطح است. آب‌هایی که هدایت الکتریکی آن‌ها کم‌تر از ۲۰۰۰ است، در گروه آب‌های شیرین قرار می‌گیرد (EC_۱). آب‌هایی که هدایت الکتریکی آن‌ها بین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ است، در گروه آب‌های نیمه‌شور قرار می‌گیرد (EC_۲). آب‌هایی که هدایت الکتریکی آن‌ها بین ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ قرار دارد، در گروه آب‌های شور قرار می‌گیرد (EC_۳). آب‌هایی که هدایت الکتریکی آن‌ها بیش‌تر از ۶۰۰۰ است،

در گروه آب‌های خیلی شور قرار می‌گیرد (EC_4). متغیر پایه برای هدایت الکتریکی مربوط به زمین‌هایی است که آب عرضه شده به آن‌ها بدترین کیفیت را دارد و به شدت شور است (EC_4).

متغیرهای مربوط به موقعیت زمین نیز به ۴ صورت نشان داده شده است: DTV فاصله‌ی قطعه زمین معامله شده تا روستایی که صاحب آن زمین، در آن روستا زندگی می‌کند، را نشان می‌دهد. DTRE بیان‌کننده‌ی فاصله‌ی قطعه‌ی معامله شده تا چاهی است که زمین با آب آن چاه آبیاری می‌شود. DTR فاصله‌ی قطعه تا نزدیک‌ترین جاده‌ی آسفالت و DTS فاصله‌ی آن تا سبزوار (بازار فروش محصولات) را نشان می‌دهد. این فواصل بر حسب کیلومتر بیان شده است.

شاخص حاصل خیزی خاک زمین معامله شده، میزان کربن آن است که اطلاعات آن از آزمایشگاه آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی سبزوار دریافت شد. این متغیر به صورت مجازی در مدل قرار گرفته است و دارای سه سطح است: زمین‌هایی که درصد کربن آن‌ها کم‌تر از ۱٪ باشد در گروه اول قرار می‌گیرد (PC_1). آن‌هایی که کربن بیش‌تر از ۰/۵ و کم‌تر از ۱٪ دارد در گروه دوم (PC_2)، و زمین‌هایی که کربن خاکشان بیش‌تر از ۱٪ باشد در گروه سوم قرار دارد. متغیر پایه در این گروه PC_1 است. از میانگین عمل‌کرد زمین معامله شده در سه سال کشاورزی منتهی به سال ۸۸ نیز برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به این متغیر استفاده شده است.

متغیر بعدی نوع بافت خاک‌ها است، که در پنج سطح بررسی شده است. بافت‌های لوم که ترکیب متناسبی از رس، شن و سیلت را دارا است. بافت‌های رسی (سنگین) که با عبارت Clay نشان داده شده است. بافت‌های رسی-شنی که به شکل Clay-Sandy نشان داده شده است و مربوط به خاک‌هایی است که نسبت رس به شن آن‌ها غالب است. بافت‌های شن-رسی که درصد شن آن‌ها بیش‌تر از رس است (Sandy-Clay) و بافت‌های شن یا سبک (Sandy) که در بافت آن‌ها ذرات شن فراوان است. سه بافت اول نسبت به دو بافت آخری، برای کشت محصولات منطقه بهتر است. البته بسته به میزان شوری آب و نوع محصول کشت

شده، این شرایط تغییر می‌کند. متغیر پایه در این گروه بافت لوم است. اگر زمین در هر کدام از این کلاس‌ها قرار گیرد به آن عدد یک می‌دهیم و اگر در آن گروه نباشد به آن عدد صفر می‌دهیم.

اندازه‌ی زمین معامله شده بر حسب هکتار، یکی دیگر از متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت قطعات است که با متغیر Size نشان داده شده است.

شیب‌دار بودن یا نبودن زمین‌های معامله شده نیز یکی از ویژگی‌های تاثیرگذار بر قیمت آن‌ها است که به صورت مجازی در مدل‌ها قرار گرفته و با Slope نشان داده شده است. میزان آب‌دهی چاه‌ها یا حق-آب، که در مجوزهای بهره‌برداری آن‌ها توسط سازمان آب مشخص شده است، بر قیمت زمین‌های اطراف چاه تاثیر گذار بوده و با Debil نشان داده شده است. آب‌دهی چاه‌ها با واحد لیتر در ثانیه اندازه گیری می‌شود.

معرفی مدل هدنیک برای زمین‌های کشاورزی در شهرستان سبزوار و برآورد قیمت آب: اگر دو زمین کشاورزی در نظر گرفته شود که شبیه یکدیگر باشد، به جز این‌که یکی از زمین‌ها مجوز برداشت آب برای آبیاری را دارا باشد ولی زمین دوم این ویژگی را نداشته باشد، تفاوت قیمت فروش یا اجاره‌ی این دو تخمینی از قیمت آب مصرف شده در زمین اول را نشان می‌دهد.

البته در واقعیت ویژگی‌های زمین‌ها با هم متفاوت است. ولی روش هدنیک (HP)، که یک روش آماری در قیمت‌گذاری است، به ما اجازه می‌دهد بقیه‌ی عوامل را ثابت فرض کنیم و آن ویژگی را که مورد نظرمان است قیمت‌گذاری کنیم. در این تحقیق ویژگی مورد نظر در دسترس بودن آب برای زمین است.

شکل کلی مدل داده شده به صورت مقابل است:

$$\ln RP = C + \sum \alpha \ln X_i + \sum \beta D_i \quad (9)$$

متغیرهای مجازی با D_i نشان داده شده است. X_i ها متغیرهای کمی و C مقدار ثابت یا عرض از مبدا است.

$$\text{Ln Rent price (RP)}_{\text{irrigated land}} = F(\text{size, slope, texture, percent of carbon (pc), geographical position (distance to village, distance to city, distance to road, distance to well), amount of water}_{(debi)}, \text{electrical conductivity of water}_{(ec)}) \quad (10)$$

$$\text{Ln Rent price (RP)}_{\text{nonirrigated land}} = F(\text{size, slope, texture, percent of carbon}_{(pc)}, \text{geographical position (distance to village, distance to city, distance to road)}) \quad (11)$$

در مدل شماره ۱ قیمت زمین‌های آبی معامله شده در منطقه تابع اندازه، شیب، بافت، درصد کربن خاک، موقعیت مکانی قطعه‌ی معامله شده، مقدار آب استفاده شده در قطعه زمین و کیفیت آب استفاده شده در قطعه زمین است.

مدل شماره ۲ قیمت زمین دیم معامله شده را تابع اندازه، شیب، بافت، درصد کربن و موقعیت مکانی قطعه‌ی معامله شده می‌داند. در این مدل مقدار بارندگی، که عامل تاثیرگذاری بر قیمت زمین‌های دیم در هر منطقه است، جزو متغیرها قرار نگرفته است. به این دلیل که مقدار آن تقریباً برای همه‌ی مناطقی که دارای زمین‌های دیم است مشابه است.

نتایج و بحث

مدل داده شده برای زمین‌های آبی:

اولین مدل هدنیک برای قیمت اجاره‌ی کل زمین‌های آبی برآورد شده است. اعداد داخل پرانتز مقدار آماره‌ی t برای هر ضریب را نشان می‌دهد.

$$\begin{aligned} \text{Ln RPOP} = & 10/145 + 0/0141 \text{ Ln SIZE} - 0/0458 \text{ Ln DTRE} - 0/02895 \text{ Ln DTV} - \\ & (67/55) \quad (0/88) \quad (-6/3) \quad (-2/24) \\ & 0/00288 \text{ Ln DTR} - 0/2757 \text{ Ln DTS} + 0/8788 \text{ Ln DEBI} - 0/162 \text{ SLOPE} - \\ & (-0/24) \quad (-9/92) \quad (24/28) \quad (-4/62) \\ & 0/137 \text{ CLAY} - 0/04788 \text{ CLAY SANDY} - 0/2713 \text{ SANDY CLAY} - \\ & (-3/34) \quad (-1/17) \quad (-4/85) \end{aligned}$$

$$0/403 \text{ SANDY} + 0/4784 \text{ EC}_1 + 0/3344 \text{ EC}_2 + 0/0993 \text{ EC}_3 + 0/1798 \text{ PC}_4 + 0/2533 \text{ PC}_5$$

$$(1/84) \quad (4/35) \quad (3/01) \quad (-5/26) \quad (9/84) \quad (6/51)$$

الف- آزمون‌های مرتبط با معنی‌داری کل رگرسیون برآورد شده:

مقدار R^2 و R^2 تعدیل شده که معیاری برای قدرت توجیه رگرسیون است در این مدل، به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۷۹ است.

یکی دیگر از معیارهایی که در انتخاب از بین مدل‌های مختلف استفاده می‌شود شاخص آکاییک و شوارتز است که هر چه مقدار این شاخص‌ها کم‌تر باشد، مدل بهتر خواهد بود. مقدار عددی شاخص آکاییک برای این مدل معادل ۰/۲۷ است. مقدار عددی شاخص شوارتز نیز ۰/۴۷ است.

با مراجعه به جدول توزیع F مشاهده می‌شود که مقدار آماره در سطح ۰/۰۵ و برای $F_{(16,339)}$ در حدود ۱/۷۲ است. F به دست آمده از مدل ۷۹/۰۱ است، بنابراین به دلیل بزرگ‌تر بودن آن نسبت به F جدول، فرض صفر (صفر بودن همگی ضرایب از نظر آماری) رد می‌شود. نتیجه، نشان‌گر اعتبار کل رگرسیون است.

ب- تفسیر ضرایب:

هر کدام از ضرایب نشان دهنده‌ی میزان تمایل به پرداخت یا مقدار پولی است که متقاضی زمین نسبت به مصرف هر کدام از ویژگی‌ها می‌پردازد. به عبارتی، ضرایب، قیمت نهایی هر کدام از ویژگی‌ها را نشان می‌دهد. چون مدل‌ها به شکل لگاریتمی-لگاریتمی است، ضرایب کمی، نشان دهنده‌ی کشش نیز هست. کشش، درصد تغییرات متغیر وابسته به ازای یک درصد تغییر در متغیر مستقل را نشان می‌دهد. در جدول ۱، به دست آمده از تخمین ضرایب به روش OLS، نتایج مشاهده می‌شود.

جدول (۱). ضرایب برآورد شده برای زمین‌های آبی

متغیرها	ضرایب برآورد	انحراف معیار	آماره t	سطح معناداری
LN_SIZ	۰/۰۱۶۱۰۳	۰/۰۱۶۰۲۰	۰/۸۸۰۳۲۲	۰/۳۷۹۴
SLOPE	-۰/۱۶۲۱۳۷	۰/۰۳۵۰۸۸	-۴/۶۲۰۹۱۶	۰/۰۰۰۰
CLAY	-۰/۱۳۶۹۷۳	۰/۰۴۰۹۸۷	-۳/۳۴۱۸۶۲	۰/۰۰۰۹
SANDY	-۰/۴۰۲۸۵۵	۰/۰۷۶۴۹۴	-۵/۲۶۶۵۰۶	۰/۰۰۰۰
CLAY_SANDY	-۰/۰۴۷۸۸۵	۰/۰۴۰۶۶۴	-۱/۱۷۷۵۸۸	۰/۲۳۹۹
SANDY_CLAY	-۰/۲۷۱۳۴۳	۰/۰۵۵۸۸۷	-۴/۸۵۵۱۷۴	۰/۰۰۰۰
LN_DTRE	-۰/۰۴۵۸۰۲	۰/۰۰۷۲۶۸	-۶/۳۰۲۲۵۸	۰/۰۰۰۰
LN_DTV	-۰/۰۲۸۹۶۷	۰/۰۱۲۹۰۸	-۲/۲۴۴۱۵۳	۰/۰۲۵۵
LN_DTR	-۰/۰۰۲۸۱۳	۰/۰۱۱۵۴۲	-۰/۲۴۳۷۱۸	۰/۸۰۷۶
LN_DTS	-۰/۲۷۵۶۹۸	۰/۰۲۷۷۸۸	-۹/۹۲۱۴۹۳	۰/۰۰۰۰
LN_DEBI	۰/۸۷۸۷۹۹	۰/۰۳۶۱۸۵	۲۴/۲۸۶۲۶	۰/۰۰۰۰
EC _۱	۰/۴۷۸۴۳۶	۰/۰۴۸۵۷۸	۹/۸۴۸۸۸۶	۰/۰۰۰۰
EC _۲	۰/۳۳۴۴۲۱	۰/۰۵۱۳۲۴	۶/۵۱۵۹۳۴	۰/۰۰۰۰
EC _۳	۰/۰۹۹۲۹۳	۰/۰۵۳۷۴۰	۱/۸۴۷۶۵۸	۰/۰۶۵۶
PC _۲	۰/۱۷۹۷۵۰	۰/۰۴۱۲۳۱	۴/۳۵۹۵۶۲	۰/۰۰۰۰
PC _۳	۰/۲۵۳۳۲۰	۰/۰۸۴۰۹۱	۳/۰۱۲۴۵۳	۰/۰۰۰۲۸
عرض از مبدا	۱۰/۱۴۵۴۵	۰/۱۵۰۱۷۹	۶۷/۵۵۵۵۱	۰/۰۰۰۰
R ^۲	۰/۸۰۳۰۷۲	مقادیر F	شاخص	۰/۲۷۸۲۱۷
R ^۲ تعدیل شده	۰/۷۹۲۹۰۸	D.W.	شاخص	۰/۴۷۵۲۴۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

از میان ۱۷ ضریب موجود در مدل، آماره‌ی t مربوط به ۱۲ متغیر بزرگ‌تر از $2/36$ بوده، به عبارتی ۱۲ متغیر در سطحی بالاتر از ۹۹٪ معنی‌دار است. یک متغیر در سطح بالای ۹۵٪ و یک متغیر در سطح ۹۰٪ معنی‌دار شده است. سه متغیر دیگر در سطحی پایین‌تر از ۹۰٪ معنی‌دار شده است. دو متغیر اندازه‌ی زمین معامله شده (SIZE)، بافت شنی-رسی و فاصله‌ی قطعه تا نزدیک‌ترین جاده‌ی آسفالت (DTR) معنی‌دار نشده است. از طرفی علامت مربوط به ضریب متغیر SIZE مخالف انتظار بود و منفی شده است.

ضرایب بزرگ‌تر نشان دهنده‌ی تاثیر بیش‌تر ویژگی مورد نظر بر قیمت زمین‌ها است: در این مدل ضریب متغیر میزان آب‌دهی چاه (متغیر DEBI که یک متغیر کمی است) نسبت به بقیه‌ی ضرایب سهم بیش‌تری در قیمت زمین و تاثیر مستقیم بر قیمت دارد. به این ترتیب می‌توان این گونه بیان کرد که اگر دیگر شرایط ثابت باقی بماند و تغییری نکند، ولی میزان حق-آبه‌ی چاه یا میزان آب‌دهی چاه به اندازه‌ی ۱٪ افزایش یابد قیمت زمین به مقدار ۰/۸۸ درصد افزایش می‌یابد.

به منظور بررسی تاثیر متغیرهای مجازی بر قیمت زمین از روش به کاررفته در مقاله‌ی لاتینو پلاس در یونان استفاده شده است. در بین متغیرهای مربوط به بافت خاک، که متغیرهای کیفی است، بافت شنی (Sandy) دارای ضریب بزرگی دارد و از انواع دیگر بافت‌ها تاثیر بیش‌تری بر کاهش قیمت زمین دارد. اگر همه‌ی شرایط برای دو زمین شبیه هم باشد ولی بافت یکی از زمین‌ها شنی و دیگری لوم باشد، قیمت زمین لومی $1/49$ برابر $(e^{1/4})$ قیمت زمین شنی است. به عبارت دیگر، تغییر بافت خاک (به عنوان یک متغیر مجازی) باعث تغییر عرض از مبدا مدل خطی می‌شود و خط معادله را به سمت پایین جابه‌جا می‌کند. در این گروه از متغیرها، دومین بافت از نظر سهمی که در کاهش قیمت زمین ایفا می‌کند بافت شنی-رسی است. به ازای تغییر بافت خاک از شنی-رسی به لومی قیمت زمین $e^{1/17}$ برابر می‌شود. ارزش زمین‌های با بافت رسی نیز نسبت به بافت لومی کم‌تر است. ضریب این ویژگی نیز بیان می‌کند که قیمت زمین لومی نسبت به رسی تا $1,146 = e^{1/17}$ برابر بیش‌تر است. در این مدل بافت رسی-شنی از نظر آماری معنی‌دار نشده است، ولی قیمت ضمنی این ویژگی نیز منفی است.

در گروه متغیرهای مربوط به حاصل خیزی خاک، که با درصد کربن خاک نشان داده شده است، هر دو متغیر معنی دار شده است. در تفسیر ضریب متغیر PC_2 می توان گفت که اگر کربن موجود در خاک زمین معامله شده بیش تر از ۱٪ باشد (یا زمین حاصل خیزتر باشد) قیمت آن حدوداً $1/28$ برابر ($e^{1/28}$ برابر) قیمت زمینی است که درصد کربن آن کم تر از ۰/۵٪ است. هم چنین زمین هایی که درصد کربن آن ها بین ۰/۵ تا ۱٪ است (PC_2) نسبت به زمین های گروه پایه $e^{1/18} = 1,197$ برابر افزایش قیمت دارد.

متغیر SLOPE نیز یک متغیر مجازی است. این ویژگی هم تاثیر زیادی بر قیمت زمین های کشاورزی دارد. ضریب شیب بیان می کند که تسطیح بودن زمین ها باعث افزایش قیمت آن به میزان $e^{1/16}$ می شود.

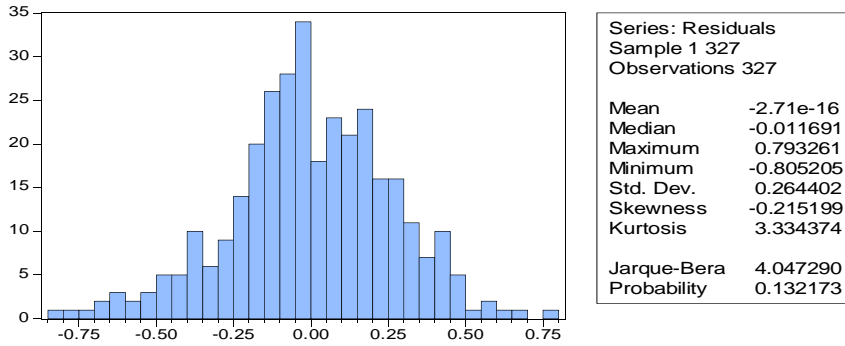
در بین ویژگی های مربوط به موقعیت مکانی زمین ها، فاصله ی قطعه زمین اجاره شده تا سبزوار (DTS) از بقیه ی متغیرها تاثیر بیش تری بر قیمت دارد. به شکلی که اگر این فاصله ۱٪ افزایش یابد قیمت زمین ۰/۲۷٪ کاهش می یابد. ضریب متغیر فاصله ی قطعه تا منبع آبیاری (dtre) نشان می دهد با افزایش ۱٪ در فاصله ی قطعه تا منبع، قیمت آن ۰/۰۴۶٪ کاهش می یابد. فاصله ی قطعه تا روستا (DTV) نیز بر قیمت تاثیر منفی دارد، ولی اثرگذاری آن کم تر از دو ویژگی قبلی است. به ازای ۱٪ افزایش فاصله ی زمین تا روستا قیمت آن ۰/۰۲۹٪ کاهش می یابد. فاصله ی قطعه تا نزدیک ترین جاده ی آسفالت به شکل معنی دار در مدل ظاهر نشده است. فواصل، همگی رابطه ی معکوس با قیمت زمین معامله شده دارند. دلیل آن نیز این است که با افزایش فاصله ی زمین تا مناطق مسکونی هزینه های رفت و آمد کشاورزان و حمل و نقل محصولات و نهاده ها افزایش می یابد.

متغیرهای مربوط به کیفیت آب (نسبت به متغیر پایه که EC_4 است) در هر سه سطح معنی دار شده است و تاثیر مثبت بر ارزش زمین ها دارند. ضریب EC_1 نشان می دهد که قیمت زمین هایی که به آب شیرین دسترسی دارد $e^{1/48}$ برابر (۱,۶۱ برابر) قیمت زمین هایی است که با آب های خیلی شور آبیاری می شود. در رتبه ی دوم از نظر میزان قیمت، زمین های دارای آب نیمه شور و در مرتبه ی بعد زمین های با آب شور قرار می گیرد.

ج- آزمون‌ها:

آزمون‌ها به کمک نرم افزار Eviews⁶ انجام شده و همگی آماره‌ها در سطح احتمال ۹۵٪ مقایسه شده است.

آزمون نرمال بودن باقی مانده‌ها:



جدول (۲). آزمون خطای تصریح رمزی برای زمین‌های آبی

۰/۸۴۵	Prob. $F_{(2,308)}$	۰/۱۶۸۶	F Log likelihood ratio
۰/۸۳۶	Prob. $\chi^2_{(2)}$	۰/۳۵۸	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مقدار $F_{(2,308)}$ در جدول و در سطح ۵٪، ۳/۰۵ است. در نتیجه چون F محاسبه شده برای این رگرسیون (۰/۱۶۸) کم‌تر از F جدول است فرض صفر قابل قبول است.

آزمون واریانس ناهمسانی:

χ^2 به دست آمده از آزمون (۱۳۷/۶) کم‌تر از χ^2 جدول شده است. بنابراین فرض صفر (وجود همسانی در واریانس جملات باقی مانده) مورد قبول خواهد بود.

جدول (۳). آزمون وایت برای زمین‌های آبی

۰/۲۵	Prob. $F_{(129,197)}$	۱/۱۰۹	F
۰/۲۸۶	Prob. $\chi^2_{(129)}$	۱۳۷/۶۱	nR^2

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مدل ارائه شده برای زمین‌های دیم:

تعداد مشاهدات در این مدل ۱۲۳ عدد است. R^2 و R^2 تعدیل شده در رگرسیون زمین‌های دیم به ترتیب ۷۵ و ۷۳٪ است که نشان از قدرت نسبتاً خوب مدل برای توضیح دهندگی است. F به دست آمده ۳۱/۲۷ است. در جدول توزیع $F_{(11,111)}$ ، مقدار F برابر با ۱/۸۷ است که به مراتب کوچک‌تر از F مدل است. در نتیجه فرض صفر، یعنی معنی‌دار نبودن کل ضرایب رگرسیون مورد قبول نیست و مدل در مجموع معنی‌دار است. در این مدل معیار شوارتز ۰/۶۴ و معیار آکاییک ۰/۳۶ است. جدول (۴) نتایج خروجی نرم افزار ایویوز را نشان می‌دهد.

$$\begin{aligned} \text{Ln RPOPH} = & ۰/۲۶۳ \text{ Ln SIZE} - ۰/۰۸۲ \text{ Ln DTV} - ۰/۰۶۱ \text{ Ln DTR} - \\ & (۰/۲۶۳) \quad (-۲/۶۳) \quad (-۳/۹۹) \\ & (۰/۰۶) \quad (-۰/۸۵۴) \\ & ۰/۴۶۱ \text{ Ln DTS} - ۰/۱۵۳ \text{ SLOPE} - ۰/۰۷۵ \text{ CLAY} - ۰/۱۵۹ \text{ CLAY SANDY} \\ & (۰/۴۶۱) \quad (-۲/۷) \quad (-۱/۰۱) \quad (-۱/۹۸) \\ & (-۷/۰۳) \\ & -۰/۶۱۷ \text{ SANDY} - ۰/۵۶۷ \text{ SANDY CLAY} + ۰/۱۳۸ \text{ PC}^2 + ۰/۱۳۶ \text{ PC}^3 \\ & (-۶/۶۴) \quad (-۷/۱) \quad (۲/۱۲) \quad (۱/۶) \end{aligned}$$

جدول (۴). ضرایب برآورد شده برای زمین‌های دیم

متغیرها	ضرایب برآورد	انحراف معیار	آماره t	سطح معناداری
LN_SIZE	-۰/۰۲۶۳۳۸	۰/۰۳۰۸۴۴	-۰/۸۵۳۹۰۲	۰/۳۹۵۰
SLOPE	-۰/۱۵۲۷۱۴	۰/۰۵۶۲۹۷	-۲/۷۱۲۶۵۱	۰/۰۰۷۷
CLAY	-۰/۰۷۵۴۶۵	۰/۰۷۴۴۱۵	-۱/۰۱۴۱۱۲	۰/۳۱۲۷
SANDY	-۰/۶۱۷۰۰۵	۰/۰۹۲۹۱۶	-۶/۶۴۰۴۸۷	۰/۰۰۰
CLAY_SANDY	-۰/۱۵۹۰۸۱	۰/۰۸۰۳۲۴	-۱/۹۸۰۴۹۵	۰/۰۵۰۱
SANDY_CLAY	-۰/۵۶۶۹۲۵	۰/۰۷۹۷۵۶	-۷/۱۰۸۲۷۱	۰/۰۰۰
PC _r	۰/۱۳۷۹۰۷	۰/۰۶۴۸۷۵	۲/۱۲۵۷۴۱	۰/۰۳۵۷
PC _r	۰/۱۳۶۵۱۶	۰/۰۸۵۶۹۴	۱/۵۹۳۰۵۹	۰/۱۱۴۰
LN_DTV	-۰/۰۸۱۶۵۴	۰/۰۳۱۰۴۳	-۲/۶۳۰۳۷۰	۰/۰۰۹۷
LN_DTR	-۰/۰۶۱۱۶۱	۰/۰۱۵۳۲۲	-۳/۹۹۱۶۶۹	۰/۰۰۰۱
LN_DTS	-۰/۴۶۰۸۴۶	۰/۰۶۵۵۰۳	-۷/۰۳۲۵۸۲	۰/۰۰۰
عرض از مبدا	۱۱/۹۲۶۱۲	۰/۲۶۴۶۶۹	۴۵/۰۶۰۵۳	۰/۰۰۰
R ^۲	۰/۷۵۶۰۵۶	مقادیر F	۳۱/۲۷	شاخص آکائیک
R ^۲ تعدیل شده	۰/۷۳۱۸۸۲	D.W.	۱/۷۵	شاخص شوارتز

ماخذ: یافته‌های تحقیق

متغیر اندازه‌ی زمین در این مدل برخلاف مدل زمین‌های آبی با علامت منفی دیده می‌شود ولی باز هم معنی‌دار نشده است.

در مجموع، ضریب متغیر SIZE در مدل زمین‌های آبی و دیم معنی‌دار نشده است، علامت این ضریب در مدل برآورد شده برای زمین‌های آبی مخالف انتظار مثبت شده است. ولی در مدل دیم منفی و مطابق انتظار است.

با مقایسه‌ی همه ضرایب در دو مدل، مشاهده می‌کنیم که فقط ضریب این متغیر در دو مدل هم جهت نیست:

این ضریب در مدل زمین‌های آبی مثبت شده است و نشان می‌دهد که بین اندازه‌ی زمین معامله شده و قیمت آن رابطه‌ی مستقیم وجود دارد. اگر زمین‌های آبی بزرگ و دارای شیب زیادی باشد، تسطیح آن به شدت هزینه‌بر است، بنابراین کشاورزان آبی کار ترجیح می‌دهند آن را به شکل پلکانی تسطیح کنند. این عمل باعث کاهش ارزش آن می‌شود. ولی بسیاری از زمین‌های آبی در شهرستان سبزوار بزرگ و مسطح است (زیرا در دشت‌های وسیع و کم‌شیب قرار دارد) و بعضی از آن‌ها به صورت ردیفی کشت می‌شود. از طرف دیگر در زمین‌های بزرگ‌تر امکان استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی بیشتر فراهم می‌شود. به همین دلیل، به نظر می‌رسد برای کشاورزان آبی کار تقاضا برای زمین‌های بزرگ‌تر، بیش‌تر از زمین‌های کوچک‌تر باشد، ولی این ضریب در مدل زمین‌های دیم منفی شده است و گویای این مطلب است که زمین‌های بزرگ‌تر نسبت به زمین‌های کوچک‌تر کم‌تر مورد توجه کشاورزان قرار دارد. به ویژه این که این زمین‌ها در مناطق مرتفع‌تر، که میزان بارندگی آن‌ها بیش‌تر است قرار دارد و معمولاً دارای شیب زیادی است. از طرف دیگر در بیش‌تر این زمین‌ها گندم کشت و با دست برداشت می‌شود. از نظر صاحبان این زمین‌ها، تسطیح زمین‌ها با ماشین‌آلات صرفه‌ی اقتصادی ندارد. عملیات برداشت محصول از زمین‌ها نیز به سختی انجام می‌شود و نیاز به کارگر زیاد دارد. به همین دلیل زمین‌های دیم در سطح وسیع و زیاد کشت نمی‌شود.

متغیرهای بافت خاک همگی با علامت‌های مورد انتظار در مدل زمین‌های دیم وارد شده است. ولی در بین ۴ نوع بافت وارد شده در مدل، ضریب بافت رسی معنی‌دار نشده است. به ترتیب میزان تاثیرگذاری بر قیمت زمین، بافت لوم نسبت به بافت شن؛ شن-رسی و رسی-شن، به میزان $e^{-0.16}$ ، $e^{-0.56}$ و $e^{-1.16}$ برابر افزایش خواهد یافت.

شاخص حاصل خیزی نیز با علامت مورد انتظار در مدل ظاهر شده است. متغیر پایه برای درصد کربن خاک، PC_1 است. ضریب متغیر PC_2 بیان می‌کند که قیمت زمین‌های حاصل‌خیز، نسبت به زمین‌های فقیرتر به مقدار $e^{1.145} = 1.145$ برابر بیشتر است. ضریب PC_2 نیز بیان می‌کند که قیمت زمین‌هایی که مقدار کربن خاکشان در سطح ۲ قرار دارد نسبت به زمین‌های گروه پایه $e^{-0.138} = 1.147$ برابر است.

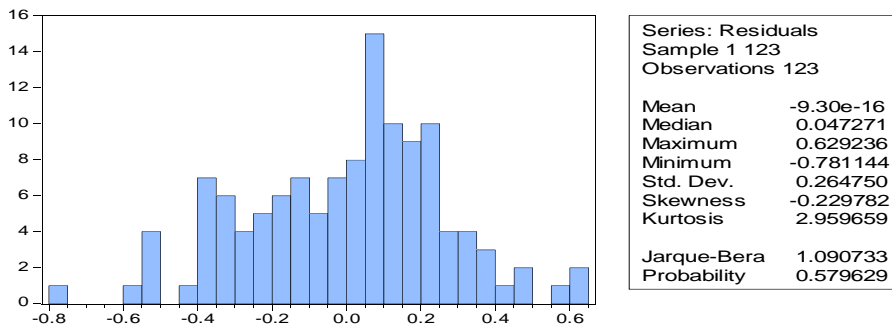
در بین متغیرهای مربوط به موقعیت جغرافیایی قطعات، فاصله تا سبزوار اهمیت بیشتری دارد. با فرض ثبات ویژگی‌های دیگر زمین، به ازای ۱٪ کاهش در این فاصله، قیمت زمین‌های دیم ۰/۴۶ درصد افزایش می‌یابد.

در این گروه از مشاهدات تاثیر اندازه‌ی زمین بر قیمت آن، معنی‌دار نشده است. ولی تاثیر آن بر قیمت به شکل منفی ظاهر شده است که با انتظارات ما قابل تطبیق است.

شیب در این زمین‌ها نیز اهمیت خود را نشان داده است. به ویژه در زمین‌های دیم شیب نقش زیادی در قیمت ایفا می‌کند. متغیر شیب به شدت معنی‌دار شده و ضریب آن بیان می‌کند که مسطح بودن زمین باعث می‌شود قیمت آن $e^{1.16} = 1.16$ برابر شود.

مقدار آماره‌ی جارک-برا برای آزمون نرمال بودن باقی مانده‌ها ۱/۰۹ است که نشان دهنده‌ی قبول این فرض است ($0.579629 < 0.05$).

نمودار (۲). آزمون نرمال بودن باقی مانده‌ها برای زمین‌های دیم



جدول (۵). آزمون خطای تصریح رمزی برای زمین های دیم

۰/۸۷۳	Prob. F _(۲,۱۰۹)	۰/۱۳۶	F
۰/۸۵۸	Prob. Chi-Square _(۲)	۳/۰۷	Log likelihood ratio

ماخذ: یافته‌های تحقیق

آزمون خطای تصریح رمزی فرضیه‌ی تصریح درست مدل را اثبات می‌کند. F جدول در سطح ۰/۵، ۳/۰۷ است (۳/۰۷ > ۰/۸۷).
 سطح ۰/۵، ۳/۰۷ است (۳/۰۷ > ۰/۸۷).

جدول (۶). آزمون وایت برای زمین های دیم

۰/۷۶۸	Prob. F _(۱۲,۶۰)	۰/۸۲۹	F
۰/۶۶۵	Prob. Chi-Square _(۱۲)	۵۶/۷۴۹	n.R ^۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق

آزمون وایت نیز که برای اثبات وجود واریانس هم‌سانی در باقی مانده‌ها استفاده می‌شود دال بر قبول این فرض است (۰/۰۵ < ۰/۶۶۵).
 مقدار دوربین-واتسون مدل ۱/۷۳ است. d_{ii} و d_i در سطح ۰/۵ به ترتیب حدوداً ۱/۵۷ و ۱/۹ است. در نتیجه باز هم در مورد وجود خود همبستگی نظر قطعی وجود ندارد.

محاسبه‌ی قیمت آب:

در قسمت قبل مشخص شد که می‌توان برای برآزش مدل قیمت زمین‌های کشاورزی (آبی و دیم) معامله شده در بازار شهرستان ازروش هدنیک استفاده کرد. بنابراین می‌توان از این توابع برای محاسبه‌ی قیمت آب استفاده کرد. برای انجام این کار به شکل زیر عمل می‌شود: در قدم اول زمین‌ها را بر اساس کیفیت آب عرضه شده به آنها تفکیک می‌کنیم. به این ترتیب ۴ گروه زمین خواهیم داشت. در مرحله‌ی دوم، زمین‌های هر کدام از ۴ گروه را بر اساس بافت‌های

مختلف خاک از یکدیگر تفکیک می‌کنیم. درگام سوم میانگین متغیرها در هر کدام از گروه‌های تفکیک شده را محاسبه می‌کنیم. این تفکیک نشان می‌دهد ارزش آبی که با زمین شنی معامله می‌شود (ارزش آب زمانی که در یک زمین شنی استفاده می‌شود)، متفاوت از ارزش آبی است که با زمین رسی معامله می‌شود. شاید بتوان تفاوت میان قیمت آب در زمین‌های موجود در کلاس‌های مختلف را به عنوان ارزش اثر متقابل میان آب و زمین معرفی کرد (گرگوری پری، ۱۹۹۹).

جدول (۷). میانگین متغیرها در کل نمونه به تفکیک زمین‌های آبی و دیم

متغیر	rpoph	size	patw	clay	sandy	clay_sandy	sandy_clay	loam	pc _۱	pc _۲
میانگین آبی	۲۴۲۴۶۸۷	۲/۲	۳/۶	۰/۲۸۶	۰/۰۵	۰/۲۷	۰/۱	۰/۳	۰/۷۷	۰/۱۹
میان	۲۰۰۰۰۰	۱/۵	۳/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
حداکثر	۱۰۰۰۰۰۰	۲۰	۸/۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
حداقل	۲۰۰۰۰	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
میانگین دیم	۱۹۴۸۸	۵/۲	۰/۶	۰/۲	۰/۱۰۴	۰/۱۴۴	۰/۱۶	۰/۴	۰/۵۷	۰/۳
میان	۱۶۰۰۰	۳	۰/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
حداکثر	۱۲۰۰۰۰	۳۰	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
حداقل	۴۰۰۰	۰/۵	۳/۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
متغیر	pc _۲	dtv	dtr	dts	dtre	debi	EC _۱	EC _۲	EC _۳	EC _۴
میانگین آبی	۰/۰۴	۳/۸	۲/۸	۵۶/۳	۱/۰۷	۲۹/۴	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۱۵۸
میان	۰	۳	۱/۵	۵۵	۰/۷	۳۰	۰	۰	۰	۰
حداکثر	۱	۲۴/۵	۴۰	۱۵۰	۱۲	۶۳	۱	۱	۱	۱
حداقل	۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۵	۰/۰۱	۴	۰	۰	۰	۰
میانگین دیم	۰/۱۴	۴/۶	۵/۲	۶۰/۶۸						
میان	۰	۳	۲	۵۵						
حداکثر	۱	۲۵	۱۱۰	۱۳۵						
حداقل	۰	۰/۱	۰/۰۰۵	۹						

ماخذ: یافته‌های تحقیق

زمین‌های دیم را نیز بر اساس بافت خاک تفکیک می‌کنیم و میانگین مشاهدات هر گروه از متغیرها را به دست می‌آوریم. مرحله‌ی آخر قرارداد این میانگین‌ها در مدل قیمت زمین‌های آبی و دیم برای محاسبه‌ی میانگین قیمت زمین در آن گروه است. در جدول ۸ این میانگین‌ها محاسبه شده است.

محاسبه‌ی قیمت آب نیز به این صورت خواهد بود که از تفاوت میانگین قیمت زمین‌ها در دو گروه زمین آبی و دیم مشابه، قیمت آب به دست می‌آید. نتایج حاصل از این محاسبات در جدول ۹ مشاهده می‌شود. جدول نشان می‌دهد که قیمت آبی که در زمین‌های لوم یا زمین‌های رسی استفاده شده و کیفیت بالایی دارد (میزان شوری آن از ۴۰۰۰ میکروموس کم‌تر بود) نسبت به حالت‌های دیگر بیش‌تر است. ارزش اجاره‌ی یک ساله‌ی آب در این حالت بالغ بر ۲۶۴۰۰۰ و ۲۵۴۰۰۰ تومان است.

جدول (۸). میانگین مشاهدات مربوط به هر کدام از متغیرها در گروه‌های مختلف

ln_dtre	ln_debi	ln_dts	ln_dtr	ln_dtv	pc _۲	pc _۲	pc _۱	slope	ln_siz	بافت و EC
-۲/۰۲۲	۳/۳۳	۴/۱۹۷	-۰/۱۷۶	۰/۳۸۶	۰/۰۸۶	۰/۳۴۵	۰/۵۶۹	۰/۲۰۷	۰/۰۹۴۹	EC=۱, loam
-۲/۱۷	۳/۱۲	۴/۱۹۵	۰/۱۹	۰/۶۶۳۵	۰/۰۲۹۴	۰/۲۰۶	۰/۷۶۵	۰/۳۵۳	۰/۲۹۷	EC=۱, clay
-۱/۸۴	۳/۳۴	۴/۰۳۴	-۰/۶۰۴	-۰/۲۴۳۵	۰/۰۵۲۶	۰/۱۸۴	۰/۷۶۳	۰/۳۴۲	۰/۲۲۲	EC=۱, clays andy
-۲/۲۹	۳/۴۶	۴/۱۵۹۸	۰/۳۷۷	۱/۲۱	۰	۰/۲۶۶۶	۰/۷۳۳	۰/۲	۰/۰۹۳	EC=۱, sandy clay
-۱/۷۶۸	۳/۱۸	۴/۱۵۱	۰/۲۷۸۴	۰/۷۳	۰	۰/۱۴۳	۰/۸۵۷	۱	۰/۳۲۷	EC=۱, sandy
-۲/۵۳	۳/۴	۳/۵۷۳۴	۰/۸۵۶	۱/۲۱۶	۰/۵۵۵۵	۰/۲۲۲	۰/۷۲۲	۰/۲۲	۰/۵۴۴	EC=۲, loam
-۰/۸۹	۳/۲	۳/۹۳۴	۰/۸۰۸	۰/۴۱۶	۰	۰/۱۷۴	۰/۸۲۶	۰/۲۶	۰/۳۱۷	EC=۲, clay
-۱/۴۹۵	۳/۴۲۸	۳/۸۹۶	۰/۶۷	۱/۰۱۳۵	۰	۰/۲۱	۰/۷۸۹۵	۰/۱۵۸	۰/۲۶۸۷	EC=۲, clays andy
-۱/۶	۳/۴۶	۳/۷۴۴	۰/۱۷۵	۱/۵۳۴	۰	۰	۱	۰/۶	۰/۲۳۸۸	EC=۲, sandy clay

ادامه جدول (۸)

ln_dtre	ln_debi	ln_dts	ln_dtr	ln_dtv	pc _r	pc _r	pc _r	slope	ln_siz	بافت و EC
-۲/۰۷	۳/۵۷۵	۴/۰۳۵۹	-۰/۴۵۵	۱/۰۹۲۳	۰	۰	۱	۰/۵	۰/۶۲۱	EC=۳,sandy
-۰/۹	۳/۳۶	۳/۴۵۷	۰/۵۳۶	۰/۶۹	۰/۸۳۳۳	۰/۰۸۳	۰/۸۳۳	۰/۱۶۶	۰/۵۲۲	EC=۳,loam
-۱/۲۷۶	۳/۲۵	۳/۴۰۹	-۰/۱۲۶	۰/۵۷۵	۰	۰/۲۱۴	۰/۷۸۵۷	۰/۴۲۸	۰/۳۵۶۷	EC=۳,clay
-۱/۲۷۷۴	۳/۲۸	۳۵۴	۰/۴۱۵۳	۱/۰۴	۰	۰/۰۵۵	۰/۹۴۴۴	۰/۴۴۴	۰/۵۰۲	EC=۳,claysandy
-۱/۱۴	۳/۱۸	۳/۵۷۵	۰/۰۱۹	۰/۷۶۲	۰	۰	۱	۰/۴۴۴	۰/۱۲۲	EC=۳,sandyclay
-۰/۸۸۶	۳/۳۸	۳/۶۲۱	-۰/۹۷۳	۰/۷۹۳۲	۰	۰	۱	۰/۱۶۶	۱/۱۸۵	EC=۳,sandy
-۱/۴	۳/۲۹۵	۳/۲۰۷	۰/۴۰۴۸	۰/۵۸۵	۰	۰/۱۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۰۸۳۳	۰/۱۶۴	EC=۴,loam
-۱/۷۵۵	۳/۱۰۳	۳/۸۴۵	-۰/۰۷۳	۱/۰۴۲۶	۰/۰۵	۰/۱	۰/۸۵	۰/۳	۰/۵۶۴	EC=۴,clay
۰/۱۲۵	۳/۰۸۸	۳/۶۱	۰/۴۲۸	۰/۵۶۵	۰/۰۷۱۴	۰/۱۴۳	۰/۷۸۵۷	۰/۴۲۸۶	۰/۹۰	EC=۴,claysandy
۰/۴۳۸	۳/۶۵۹	۳/۸۴۹	۰/۶۵۵	۱/۵۱	۰	۰	۱	۰	۱/۱۹۷	EC=۴,sandyclay
-۰/۰۳۹	۳/۵۴۵	۲/۸۸۹	-۰/۸۷۱	۰/۵۵	۰	۰	۱	۰/۵	-۱/۵۹۱	EC=۴,sandy
		۴/۰۰۳	۰/۵۹۲	۰/۷۸	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۴	۰/۳۶	۱/۰۸۲	loam
		۳/۹۱۸۵	-۰/۰۶۳۹	۱/۲۵	۰/۲۰۸۳	۰/۱۶۶	۰/۶۲۵	۰/۵	۱/۳۹	clay
		۴/۱۱۲	۰/۳۶	۱/۳۳۹	۰/۱۱۱	۰/۲۷۷	۰/۶۱۱	۰/۶۶۶	۱/۴۵۴۹	clay_sandy
		۴/۱۵۲	۰/۶۷۸	۱/۳۲۲	۰/۰۵	۰/۳	۰/۶۵	۰/۸	۰/۹۹۶	sandy_clay
		۳/۹۹	۰/۹۳۵	۱/۳۲	۰	۰/۰۷۷	۰/۹۲۳	۰/۹۲	۱/۱۸۷	sandy

ماخذ: یافته‌های تحقیق

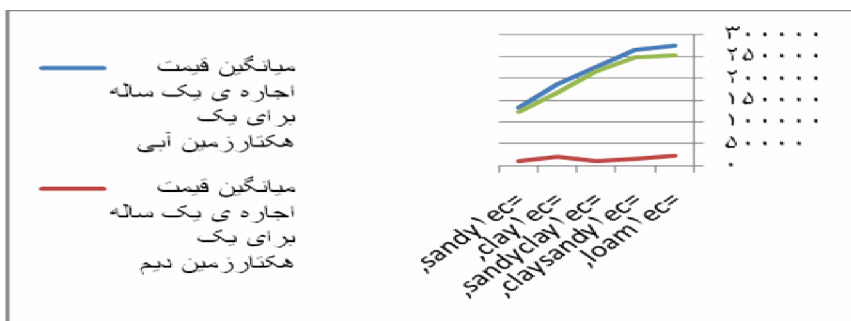
جدول (۹). میانگین قیمت زمین و آب

ارزش اجاره‌ی یک ساله‌ی آب برای یک هکتار زمین	میانگین قیمت اجاره‌ی یک ساله‌ی یک هکتار زمین دیم	میانگین قیمت اجاره‌ی یک ساله‌ی یک هکتار زمین آبی	بافت و EC
۲۵۴۱۱۱/۶۷	۲۱۵۹۸/۵۳۳۸	۲۷۵۷۱۰/۲	Ec=۱, loam
۱۶۸۰۲۴/۷۸	۱۹۶۳۷/۲۶۶۷	۱۸۷۶۶۲/۰۴۸	Ec=۱, clay
۲۴۸۳۳۷/۳۶	۱۵۵۸۶/۲۰	۲۶۴۲۲۳/۵۶۷	Ec=۱, claysandy
۲۱۷۱۲۵/۵۲۴	۹۸۶۰/۲۹۷	۲۲۶۹۸۵/۸۲	Ec=۱, sandyclay
۱۲۳۱۹۶/۳۷۵	۹۶۸۷/۱۹۴	۱۳۲۸۸۳/۵۷	Ec=۱, sandy
۲۶۴۳۰۳/۰۴۳۸	۲۱۵۹۸/۵۳۴	۲۸۵۹۰۱/۵۷۸	Ec=۲, loam
۱۵۶۵۶۷/۲۶۶	۱۹۶۳۷/۲۶۷	۱۷۶۲۰۴/۵۳۳	Ec=۲, clay
۲۳۲۹۹۰/۳۲	۱۵۵۸۶/۲	۲۴۸۵۷۶/۵۲	Ec=۲, claysandy
۱۷۹۷۸۷/۳۶	۹۸۶۰/۲۹۷	۱۸۹۶۴۷/۶۵	Ec=۲, sandyclay
۱۶۹۹۳۰	۹۸۸۷/۱۹۴	۱۷۹۶۱۷/۲	Ec=۲, sandy
۲۳۸۶۵۵/۵۲	۲۱۵۹۸/۵۳	۲۶۰۲۵۴/۰۵۶	Ec=۳, loam
۱۴۹۸۸۹/۲	۱۹۶۳۷/۲۶۷	۱۹۶۵۲۶/۴۸	Ec=۳, clay
۱۶۹۶۶۶/۲	۱۵۵۸۶/۲	۱۸۵۲۵۳/۱	Ec=۳, claysandy
۱۱۵۱۸۴/۰۵۶۸	۹۸۶۰/۲۹۷	۱۲۵۶۷۴/۳۵	Ec=۳, sandyclay
۱۱۵۶۱۲/۷۲	۹۶۸۷/۱۹۴	۱۲۶۱۹۹/۹	Ec=۳, sandy
۱۸۱۵۸۵/۱۱	۲۱۵۹۸/۵۳۴	۲۰۳۱۸۳/۶۴	Ec=۴, loam
۱۰۲۸۳۳/۰۵۶	۱۹۶۳۷/۲۶۷	۱۲۲۴۷۰/۳۲	Ec=۴, clay
۱۱۴۷۷۷/۴۱۴	۱۵۵۸۶/۲	۱۳۰۳۶۳/۶	Ec=۴, claysandy
۱۱۴۷۷۷/۴۱۴	۹۸۶۰/۲۹۷	۱۲۹۴۲۴/۳۴	Ec=۴, sandyclay
۱۴۴۵۶۴/۸۸	۹۶۸۷/۱۹۴	۱۵۴۲۵۲/۱	Ec=۴, sandy

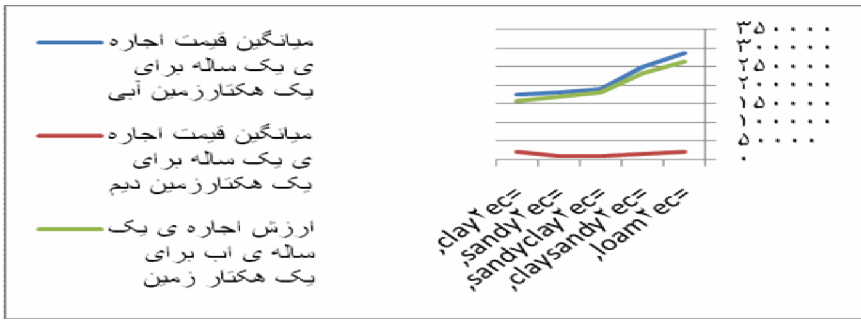
ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

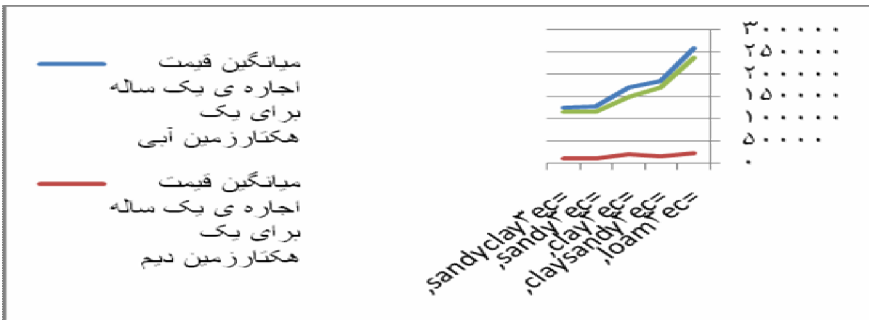
با کمک نتایج به دست آمده از جدول ۹ می‌توان نمودارهای مربوط به رابطه‌ی میان قیمت آب و بافت خاک یا کیفیت آب را مورد بررسی قرار داد. نمودارهای ۳ تا ۶ بر اساس رابطه‌ی میان قیمت آب با کیفیت‌های مختلف و بافت خاک رسم شده است. مقایسه‌ی قیمت‌های مربوط به آب مصرف شده در جدول و در زمین‌های مختلف نشان می‌دهد که اجاره‌ی یک ساله‌ی آب (برای زمین‌های با بافت متفاوت که کیفیت آب مصرفی‌شان شبیه یکدیگر است) در زمین‌های لوم و رسی-شنی بیش‌تر و در زمین‌های شنی و شنی-رسی کم‌تر است. ولی در نمودار ۶ این قانون نقض شده است. در این نمودار که رابطه‌ی بافت خاک و قیمت آب (آب‌های خیلی شور) را نشان می‌دهد، قیمت آب در زمین شنی-رسی و لوم از بقیه بیش‌تر است. به این دلیل که اگر بافت زمین سنگین باشد (ذرات رس آن زیاد باشد)، نمک زیادی در خود ذخیره می‌کند که این به نوبه‌ی خود باعث افزایش نمک در داخل خاک می‌شود. به همین دلیل زمین‌هایی که قابلیت زه‌کشی دارد (مثل زمین‌های شنی-رسی و تا حدودی لوم) برای کشت با آب شور مناسب‌تر خواهد بود. این تحلیل در مورد زمین‌های شنی (با وجود این‌که این زمین‌ها نیز قابلیت زه‌کشی بالایی دارد) درست نیست، زیرا که بافت شنی به تنهایی باعث کاهش شدید ارزش زمین‌ها می‌شود؛ اگرچه آب مصرف شده در آن شور است، ولی کاهش ارزش آب به خاطر بافت زمین، آن قدر زیاد است که تاثیر شوری آب بر آن را خنثی می‌کند.



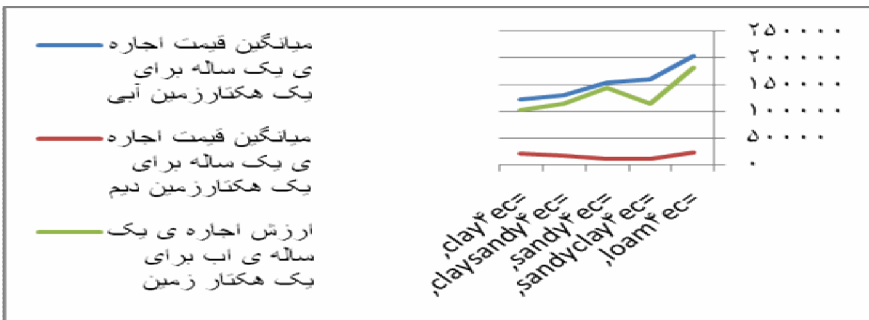
نمودار (۳). رابطه‌ی بافت و قیمت آب در مورد آب‌های شیرین



نمودار (۴). رابطه‌ی بافت و قیمت آب در مورد آب‌های نیمه‌شور

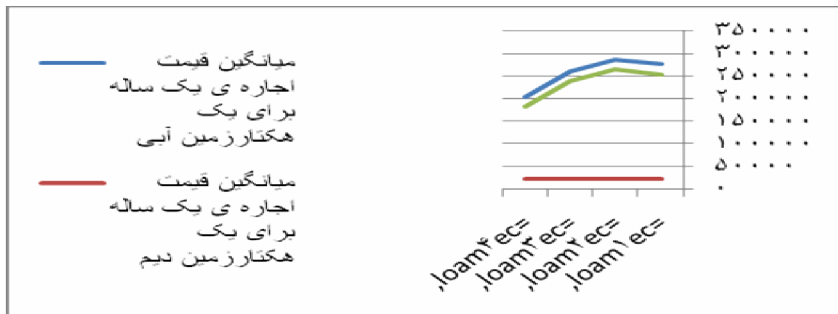


نمودار (۵). رابطه‌ی بافت و قیمت آب در مورد آب‌های شور

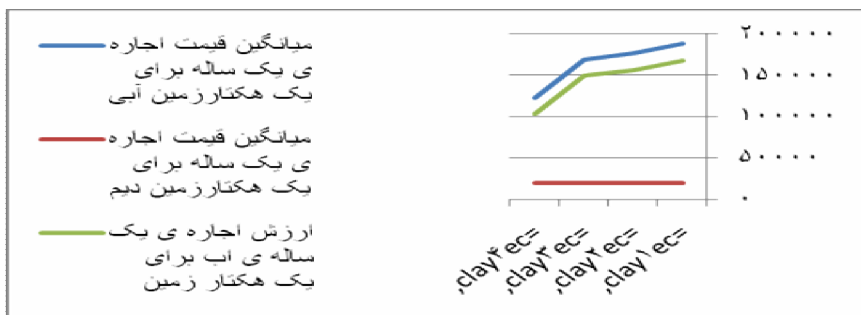


نمودار (۶). رابطه‌ی بافت و قیمت آب در مورد آب‌های خیلی شور

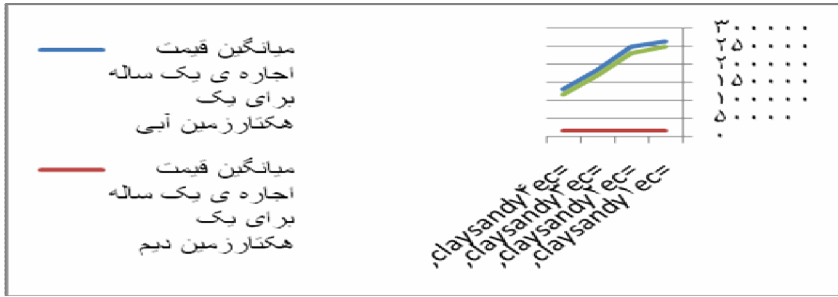
قیمت‌های به‌دست آمده از جدول ۵ را به روش دیگری نیز می‌توان مقایسه کرد، به صورت مقایسه‌ی قیمت آب در زمین‌هایی که بافت آن‌ها مشابه ولی آب مصرف شده در آن‌ها دارای کیفیت متفاوت است. در این حالت بیش‌ترین قیمت، در هر نوع بافت خاک، برای آب‌هایی است که شیرین و یا نیمه‌شور است. نمودارهای ۷ تا ۱۲ نشان دهنده‌ی رابطه‌ی میان کیفیت آب و قیمت آن است.



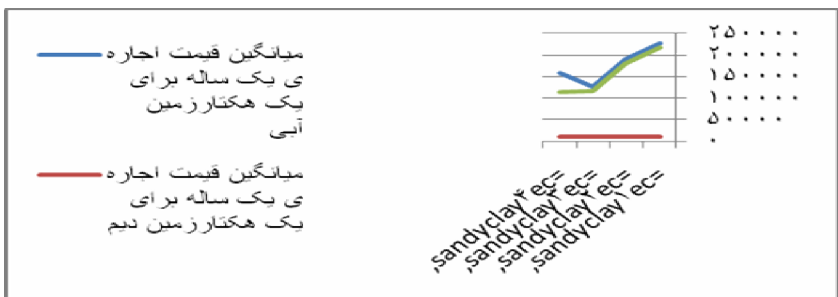
نمودار (۷). رابطه‌ی قیمت آب و کیفیت آن در زمین‌های لومی



نمودار (۸). رابطه‌ی قیمت آب و کیفیت آن در زمین‌های رسی



نمودار (۹). رابطه‌ی قیمت آب و کیفیت آن در زمین رسی - شنی



نمودار (۱۰). رابطه‌ی قیمت آب و کیفیت آن در زمین شنی - رسی



نمودار (۱۱). رابطه‌ی قیمت آب و کیفیت آن در زمین‌های شنی

در شهرستان سبزوار مطالعه‌ی در مورد قیمت‌گذاری آب آبیاری، به روش‌های دیگر صورت نگرفته است تا بتوان نتایج حاصل از آن را با نتایج این مطالعه مقایسه کرد. از طرف دیگر همان گونه که قبلاً بیان شد به دلیل این‌که در این منطقه زمین با آب معامله می‌شود، نمونه‌های کمی از معامله‌ی آب (بدون زمین) وجود دارد تا بتوان نتایج این مطالعه را با قیمت‌های مربوطه مقایسه کرد. جدول ۱۰ میانگین قیمت چند معامله‌ی انجام شده برای اجاره‌ی یک ساله‌ی آب‌های شیرین را نشان می‌دهد. مقایسه‌ی قیمت‌های به‌دست آمده از مطالعه و قیمت‌های مشاهده شده در شهرستان نشان می‌دهد که قیمتی که از روش هدنیک برای آب به‌دست آمده است تا حدودی بیش‌تر از قیمت‌های رایج در بازار آب کشاورزی شهرستان است. به‌طور مثال میانگین قیمت به‌دست آمده از روش هدنیک ۲۵۴ هزار تومان است، درحالی‌که میانگین قیمتی که در عمل مشاهده شده است حدود ۱۸۱ هزار تومان است.

جدول (۱۰). میانگین ارزش آب اجاره‌ی

بافت	میانگین ارزش اجاره‌ی یک ساله‌ی آب شیرین در منطقه برای یک هکتار زمین
loam	۱۸۱۱۴۲/۹
clay_sandy	۱۳۰۹۶۵/۵
clay	۱۴۳۱۸۱/۸
sandy_clay	۱۲۶۷۸۵/۷
sandy	۱۲۰۸۳۳/۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق

درتوابع هدنیک می‌توان اثر ویژگی‌های دیگر مثل نوع منبع آبی استفاده شده در آبیاری زمین (چشمه، قنات و رودخانه) را نیز بر قیمت آب بررسی کرد که آیا نوع منبع آبیاری زمین‌ها نیز اثر معنی‌داری بر قیمت آب دارد یا خیر.

برای به دست آوردن بهترین قیمت آب پیش نهاد می شود از روش های دیگر قیمت گذاری داده شده نیز استفاده شود و روش ها با یکدیگر مقایسه شود. می توان قیمت های به دست آمده را با روش هدنیک مقایسه کرد که آیا این قیمت ها متفاوت از یکدیگر است یا خیر، و یا کدام روش برای قیمت گذاری مناسب تر است؟ قیمت به دست آمده از کدام روش بهتر است، و یا کدام روش حداقل هزینه های بهره برداری و نگه داری از آب را پوشش می دهد؟ استفاده از رگرسیون فضایی در مدل سازی توابع قیمت هدنیک نیز کاربرد زیادی دارد که پیش نهاد می شود از این روش نیز برای برآورد مدل ها استفاده شود.

منابع

- اطلس جغرافیایی ارشاد (۱۳۷۹)، انتشارات ارشاد.
- امیدی، ف.، ابراهیمی، ک. و محمدی، ک. (۱۳۸۷). معرفی و مقایسه ی سه روش آبیاری و زه کشی: مطالعه ی موردی استان کرمان، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران.
- امیر تیموری، س. و باقرزاده، آ. (۱۳۸۷). بررسی جایگاه آب در کشاورزی ایران و قیمت گذاری آن، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران.
- انواری، م. (۱۳۸۵). برآورد تابع قیمت هدنیک مسکن شهر اهواز به روش داده های ترکیبی. فصل نامه ی پژوهش های اقتصادی ایران، ۲۸: ۱۶۸-۱۳۹.
- جعفری، ع. (۱۳۸۳). روی کرد بازار آب و الزامات آن. فصل نامه ی اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۴۸: ۱۲۰-۷۵.
- جانستون، ج. (۱۹۶۳). روش های اقتصاد سنجی، ترجمه: ع. خسروی نژاد، انتشارات نور علم، همدان، ۱۳۸۸.
- خواجه پور، م. (۱۳۷۸). اصول و مبانی زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان
- خوش اخلاق، ر. (۱۳۷۸). اقتصاد منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- درخشان، م. (۱۳۷۴). اصول اقتصاد سنجی، انتشارات مهر، تهران.

رضایی، غ. و مامن پوش، ع. (۱۳۸۷). برآورد ارزش آب در حوضه‌ی آبریز زاینده رود، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران.

کشاورز مهرجویی، م. (۱۳۸۴). ارزش گذاری آب‌های زیرزمینی برای گندم‌کاران استان کرمان، فصل‌نامه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۱: ۲۲-۱.

سوری، ع. (۱۳۸۵). اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست، انتشارات نور علم، همدان.
صنوبر، ن. (۱۳۷۵). تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی، مطالعه‌ی موردی سد علویان در آذربایجان شرقی، مجموعه‌ی مقالات همایش علمی کاربردی آب.
قربانی، م. (۱۳۸۷). مقدمه‌ی بر ارزش گذاری محیط زیست، انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد.

قربانی، م. (۱۳۷۶). عوامل موثر بر قیمت برنج شهر آمل: کاربرد مدل هدنیک، مجموعه‌ی مقالات همایش شناخت استعدادهای بازرگانی - اقتصادی مازندران.

فرشی، ع. و شریعتی، م. (۱۳۷۶). برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده‌ی کشاورزی و باغی کشور، نشرآموزش کشاورزی، کرج.

کرامت زاده، ع. (۱۳۸۵). تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه‌ی تلفیق زراعت و باغداری: سد بارزو در شیروان، فصل‌نامه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۴: ۶۰-۳۵.

کردوانی، پ. (۱۳۸۱). منابع و مسایل آب در ایران. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.

گجراتی، د. مبانی اقتصادسنجی، ترجمه: ح. ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۲.

نوفرستی، م. (۱۳۸۵). آمار در اقتصاد و بازرگانی، انتشارات رسا، تهران.

Bjornlund, H. and O'Callaghan, B. (۲۰۰۵). Implicit values and explicit prices of water - Do they converge?. Centre for Land Economics and Real Estate Research, School of International Business, University of South Australia, Adelaide, ۱-۱۲.

Butsic, V. and Netusil, N. R. (۲۰۰۷). Valuing water rights in Douglas County, Oregon: Using The Hedonic Price Method. *Journal of the American Water Resources*, ۴۳: ۶۲۲-۶۲۹.

- Chin, T.L. and Chau, K.W. (۲۰۰۳). A Critical Review Of Literature On The Hedonic Price Model And Its Application To The Housing Market In Penang. *International Journal of Housing and its Applications*, ۲۷:۱۴۵-۱۶۵.
- Chumpitaz, R. (۲۰۰۶). Hedonic Price Function Estimation In Economics And Marketing: Revisiting Lancaster's Issue Of "Noncombinable" Goods. *Lille Economie and Management*, ۱-۱۹
- Spurgeon, C. K. and Mullen, D.J. (۲۰۰۵). Estimating the Value of Irrigation Water In Georgia. *Water Resources Conference*, Georgia.
- Egan, K. J. (۲۰۰۹). Valuing Water Quality As a Function of Water Quality Measures, *American Journal of Agricultural Economic*, ۹۱:۱۰۶-۱۲۳.
- Ekeland, I. (۲۰۰۱). Identifying Hedonic Models. The Institute For Fiscal Studies, Department Of Economics, Ucl, Cemmap Working Paper CWP , ۱-۱۳.
- Faux, J. And Perri, G.M. (۱۹۹۹). Estimating Irrigation Water Value Using Hedonic Price Analysis: Malher County. *Land Economic*, ۷۵:۴۴۰-۴۵۲.
- Koundouri, Ph. and Pashardes, P. (۲۰۰۱). Hedonic Price Analysis And Selectivity Bias: Water Salinity And Demand For Land. *Elsevier*, ۱-۱۵.
- Torel, L.A. (۱۹۹۰). The Market Value Of Water In The Ogallala Aquifer. *Land Economics*, ۶۶:۱۶۳-۱۷۵.
- Latinopoulos, P. (۲۰۰۴). Valuation Of Irrigation Water By Hedonic Price Method: A case Study In Chalkidiki, Greece. Water, Air And Soil Pollution, *Proceeding of the ۱st international conference on environmental science and technology Cos island, Greece*, ۲۰۰۷.
- Maddison, D. (۲۰۰۰). A Hedonic Analysis Of Agricultural Land Prices In England: Wales. *European Review Of Agricultural Economics*, ۲۷:۵۱۹-۵۳۲.
- Mallios, Z. (۲۰۰۷). Spatial Hedonic Pricing Model for the Valuation of Irrigation Water. *Proceeding of the ۱st international conference on environmental science and technology Cos island, Greece*, ۲۰۰۷.
- Molle, F. (۲۰۰۸). Can Water Pricing Policies Regulate Irrigation Use?. *۱st World Water Congress*, France, ۲۰۰۸.

- Mueller, J. (۲۰۰۸). Spatial Dependence Result in Economically Significant Differences in Estimated Implicit Prices?. *Journal of Agricultural And Resource Economics*, ۳۳: ۲۱۲-۲۲۰.
- Notie H., Lansford Jr and Lonnie L. J. (۱۹۹۵). Recreational and Aesthetic Value Of Water: Using Hedonic Price Analysis. *Journal of Agricultural And Resource Economics* ۲۰: ۳۴۱-۳۵۵.
- Perry, G. M. (۱۹۹۹). Personal Relationships: Do They Influence The Soil Price Of Land?. Western Agricultural Association Annual Meeting.
- Pullen, J. and Bonnie, G. Colby. (۲۰۰۶). Negotiated Water Prices In Colorado And Arizona: The Role Of Drought, University Of Arizona.
- Pullen, J. and Bonnie, G. C. (۲۰۰۸). Influence of Climate Variability on the Market Price of Water in the Gila-San Francisco Basin. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, ۳۳: ۴۷۳-۴۸۳.
- Johansson, R.C. (۲۰۰۲). Pricing Irrigation Water: A Review of Theory and Practice, *Water Policy*, ۴: ۱-۱۷.
- Johansson, R.C. (۲۰۰۰). Pricing Irrigation Water: A Literature Survey. The World Bank, Rural Development Department.
- Rogers, P. (۱۹۹۸). Water as a Social and Economic Good: How To Put the Principle in practice?. *Elsevier*.
- Rogers, P. (۲۰۰۲). Water Is An Economic Good: How To Use Prices To Promote Equity, Efficiency, And Sustainability, *Water Policy* ۴. *Elsevier*.
- Rosen, Sh. (۱۹۷۴). Hedonic Prices And Implicit Markets: Product Differentiation In Pure Competition. *The Journal of Political Economy*, ۸۲: ۳۴-۵۵.
- Vural, H. and Fidan, H. (۲۰۰۹). Land Marketing and Hedonic Price Model In Turkish Markets: A Case Study Of Karacabey District Of Bursa Province. *African Journal Of Agricultural Research*, ۴: ۷۱-۷۵.