پیش بینی آب مصرفی توسط کشاورزان خراسان رضوی در چارچوب انتظارات عقلائی

سمانه سادات همراز و ناصر شاهنوشی [1]

چکیده

آب مایه حیات موجودات زنده در کره زمین می باشد. آب شیرین مورد استفاده برای مصارف انسانی دارای مقداری محدود و کمتر از ۳ درصد کل آب موجود کره زمین است. با توجه به رشد فزاینده جمعیت ، نیاز به آب سالم برای شرب و برای تولیدات کشاورزی بیش از گذشته شده است. امروزه آب کالای گرانبهایی محسوب می شود که شناسایی منابع سالم و بهره برداری صحیح از آن را جزو ضرورت های اساسی نموده است. منابع آب سطحی و غیر سطحی اگر به طور صحیح مدیریت نشوند بحران های آبی را موجب می شوند که از تبعات ، اجتماعی و اقتصادی و سیاسی برخوردار می باشد. توجه به مدیریت منابع آب در کشورهایی مانند ایران که دارای اقتصاد متکی به محصولات کشاورزی هستند با توجه به استفاده بیش از ۷۰ درصدی آب در بخش کشاورزی، از اهمیت زیادی برخوردار است. خشکسالی یکی از پدیده‌های آب و هوایی و از جمله رخدادهای مصیبت‌باری است که هر ساله خسارتهای قابل ملاحظه‌ای به بخش‌های مختلف جامعه وارد می‌آورد. از جمله بخشهایی که در اثر خشکسالی متحمل ضرر فراوان می‌شود بخش کشاورزی است. در این تحقیق با توجه به آثار اقتصادی و زیست محیطی ایجاد شده توسط خشکسالی‌های اخیر استان خراسان رضوی، با بکارگیری فرضیه انتظارات عقلایی پیش بینی آب در دسترس برآورده گردده است. نتایج این مطالعه نشان داد که انتظارات کشاورزان در مورد آب در دسترس در سال آینده بر اساس انتظارات عقلایی شکل گرفته‌است.

Jel: Q25

کلمات کلیدی: خشکسالی، انتظارات عقلایی، استان خراسان رضوی

مقدمه

آب، گرانبهاترین ثروتی است که در اختیار بشر قرار گرفته، به‌ویژه در کشور ما که سطح وسیعی از آن را مناطق خشک و کویری در بر گرفته است. خشکسالی به‌عنوان بلای طبیعی و پدیده‌ای اجتناب‌ناپذیر، از دیرباز در پهنه وسیع کشورهای مختلف به خصوص کشورهای مستقر در مناطق گرم و خشک به کرات وقوع یافته و می‌یابد. خشکسالی یکی از مزمن ترین و از لحاظ اقتصادی زیان‌بارترین بلایای طبیعی می‌باشد. خشکسالی حداثه‌ای طبیعی و پدیده‌ای آرام و مرموز است که به اعتقاد بسیاری دارای مکانیسمی پیچیده بوده و ماهیت آن نسبت به تمامی حوادث طبیعی کمتر شناخته شده است. به علت تعدد عوامل وقوع خشکسالی، تعریف آن کار چندان ساده‌ای نمی‌باشد. از طرف دیگر محققان و پژوهشگران از دیدگاه تخصصی خودشان به آن می‌نگرند. هواشناسان عموماً خشکسالی را

[1] به ترتیب : استاد مدعو دانشگاه پیام نور فارس واحد بوانات و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد Email:samaneh.hamraz@gmail.com

به‌عنوان دوره‌ای در نظر می‌گیرند که در طول آن بارش به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از میزان بارش متعارف باشد. دانشمندان علوم کشاورزی، خشکسالی را بیشتر از نقطه نظر حیات گیاهی و نظارت بر مقدار رطوبت خاک در نظر می‌گیرند(۴). مطالعات و بررسی های انجام شده نشانگر آن است که کشور ایران با توجه به وضعیت جغرافیایی و اقلیمی خود، همچون بسیاری از کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا در وضعیت مناسبی از لحاظ تأمین آب قرار ندارد. این امر، بیانگر احتمال وقوع خشکسالی‌های بیشتری در آینده نسبت به گذشته می‌باشد. قدر مسلم آنکه، در صورت اعمال مدیریت‌های ناکارآمد فنی و استفاده از استراتژی‌های نامناسب، علاوه بر هدررفت منابع موجود و تشدید اثرات مخرب خشکسالی، زمینه برای بروز خشکسالی‌های بعدی به طرز فزاینده‌ای فراهم می‌گردد. بخش کشاورزی در اقتصاد ملی ایران حدود ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۳ درصد اشتغال و تأمین بیش از ۸۰ درصد غذای کشور را به خود اختصاص داده است. در این راستا محدودیت منابع آبی همواره یکی از مهمترین موانع توسعهٔ بخش کشاورزی، به عنوان بستر اصلی نیل به خودکفایی مواد غذایی بوده است. با توجه به شرایط خاص اقلیمی کشور که خشکی و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی جزء جدایی ناپذیر آن است، هرگونه تولید مواد غذایی و حرکت به سوی کشاورزی پایدار وابسته به استفاده صحیح و منطقی از منابع محدود آب کشور می‌باشد(۲). به همین دلیل می‌توان گفت که آبیاری مهمترین نهاده تولید کشاورزی است، زیرا از یک سوی از حدود ۳۷ میلیون هکتار اراضی دارای توان تولید به دلیل محدودیت منابع آب، فقط ۷/۸ میلیون هکتار به صورت آبی کشت می‌شود و از سوی دیگر از ۸۸/۵ میلیارد مترمکعب عرضه آب از منابع سطحی و زیرزمینی حدود ۹۳/۵ درصد آن به بخش کشاورزی اختصاص دارد(۳). اهمیت آب دربخش کشاورزی به اندازه‌ای است که میزان وابستگی تولید گندم، برنج، دانه های روغنی، حبوبات، سیب زمینی، قند و شکر و علوفه به آب به ترتیب ۶۰٪، ۱۰۰٪، ۶۳/۵٪، ۴۵/۵٪، ۹۹٪، ۱۰۰٪ و ۷۵٪ می‌باشد(۲). استان خراسان رضوی دارای ۳ حوضه آبریز اصلی می‌باشد. متوسط حجم نزولات جوی سالانه این استان ۲۶۵۷۲ میلیون مترمکعب می‌باشد. این استان دارای ۴۲ رودخانه مهم و ۳۶ دشت می‌باشد که از این تعداد ۳۳ دشت جز دشتهای ممنوعه می‌باشند(۱). در سال‌های اخیر پایداری و مدیریت منابع آب به موضوعی محوری و تعیین‌کننده در جهان و از جمله ایران تبدیل شده‌است. این تحول محصول آگاهی و باور مجامع ملی و بین المللی به واقعیت‌های زمان می‌باشد زیرا منابع طبیعی محدود بوده و تولید مجدد و احیاء آن بسیار پر هزینه و طولانی تر از حفاظت آنهاست. مدیریت تأمین و توسعه منابع آب به عنوان عاملی پویا و موثر در جهت سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و ایجاد امکانات لازم برای بهره‌گیری از منابع آب توجه عمده خود را به توسعه منابع آب، موضوعات زیست محیطی، سیاسی، حقوقی و سازمانی معطوف کرده است. مطالعات بسیاری نیز در این ارتباط انجام گرفته است. از جمله این مطالعات در حوزه بین‌المللی می‌توان به مطالعه کیپلینگر و همکاران[۲] (۱۹۹۸) اشاره نمود. آنها نشان دادند که برنامه‌های ملی به کاهش پمپاژ آب‌های زیرزمینی کمک می‌کنند. همچنین پرداخت‌ها به‌منظور به تعویق انداختن آبیاری در سال‌های خشک نسبت به زمان که برنامه اعلام شده است، حساس می‌باشد که بیانگر انعطاف‌پذیری متفاوت کشاورزان است(۱۱). ایسی و ساندینگ[۳] (۱۹۹۸)خصوصیات شخصی و مالی آبیارانی را که داوطلب فروش حقابه خود به دیگران را داشتند بررسی کردند. آنها دریافتند که بطور موقت عقود اجاره دارای انعطاف‌پذیری بشتری برای فروشندگان بالقوه نسبت به فروشندگان قبلی خواهد بود(۱۰).

بیر و همکاران [۴] (۱۹۹۸) مدل تصادفی تقلیل‌یافته‌ای را برای ارزیابی قیمت فصلی آب و سنجش محدویت‌های متفاوت ساختاری و نهادی ایجاد کرده‌اند. یافته‌های آنها نشان‌داد که با وجود عدم قطعیت عرضه، ارزش‌گذاری کشاورزان از آب دو تا چهار زمان بالاتر از

[2] Kiplinger et al.
[3] Isé and Sunding
[4] Beare et al

آنچه توسط آنها از درآمد نهایی تحت شرایط اطمینان محاسبه کرده‌اند(۵). ونما و همکاران[5] (۱۹۹۷) برنامه پویا برای حوزه آبی ماناتالیا در رودخانه سنگال را گسترش دادند که در آبیاری و تامین برق بکار می‌رود همچنین دارای ارزش‌های دیگری در سیاست‌های کشاورزان و تاثیر زیادی بر تقاضای آب کشاورزان دارد(۱۲). کارهای ابتدایی که توسط یارون و دینار[6] (۱۹۸۲) انجام شد و توسط باریانت و همکاران[7] (۱۹۹۳) و وارد و لینچ[8](۱۹۹۶) ادامه یافت، مدل‌های بهینه‌سازیی را که بحث رقابتی بودن آب را به‌منظور هدایت تخصیص آن در بین فصل‌های مختلف انجام دهند را وارد الگو ساخته است، گسترش می‌دهد. دادلی و هیرن[9] (۱۹۹۳) مدل بهینه-سازی پویا را که ترکیبی از مدل مزرعه و مدل منبع آب است را به‌منظور مدیریت آبیاری بین فصلی ارائه داده است(۷).ایگلسیاس، گاریدو و گومز[10] (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای یک شاخص مدیریت خشکسالی به‌منظور ارزیابی کارایی آب در نهادهای مختلف تحت شرایط عدم قطعیت و تغییرات آب و هوایی ارائه دادند. این مقاله یک شاخص مدیریت اقتصادی خشکسالی را ارائه می‌دهد که به مدیران آبی کمک می‌کند تا مدیریت موقت منابع آب را انجام دهد. مزیت اصلی این شاخص اینست که به آسانی قابل تفسیر است و وابسته به فرآیند آبی تک مرحله‌ای است. کاربرد عملی این شاخص برای دو حوزه آبخیز در جنوب اسپانیا انجام شده است. سپس این شاخص برای سناریوهای مختلف تغییرات آب و هوایی و برای هشت سال که دارای خشکسالی متوالی بوده‌اند محاسبه و باز ارزیابی شده است. نتایج نشان داد که آسیب‌پذیری یک منطقه در مقابل خشکسالی با تفسیر این شاخص می‌تواند کاهش یابد(۸). ایگلسیاس، گاریدو و گومز[11] (۲۰۰۳) در مطالعه به ارزیابی مدیریت خشکسالی در مناطق تحت آبیاری پرداخته‌اند. این مطالعه بر نتایج اقتصادی خشکسالی-ها برای مناطق تحت آبیاری تمرکز کرده است. این مطالعه با استفاده از برنامه‌ریزی پویا بازگشتی برای مدل مزرعه که بر مبنای نقل و انتقال ناقص نیروی‌کار و سرمایه و وجود انتظارات عقلایی برای آب در دسترس در آینده بنا شده است، عمل می‌کند(۹). با توجه به وجود مشکلات متعدد در زمینه تامین آب در این استان و همچنین کاهش سالانه سطح آبهای زیرزمینی باید الگوهای کشت موجود مورد تعدیل قرار گرفته همچنین راهکاری اندیشیده شود تا زیان ناشی از خشکسالی که به کشاورزان تحمیل می‌شود، حداقل گردد. تلاش این تحقیق آن است که با در نظر گرفتن فرضیه انتظارات عقلایی در ارتباط پیش بینی آب در دسترس در آینده توسط کشاورزان با توجه به وقوع خشکسالی‌های اخیر، به ارائه راهکارهایی برای طراحی الگوهای مناسب تر و سازگارتر برای مقابله با خشکسالی بپردازد. به گونه ای که میزان خسارات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ناشی از خشکسالی به حداقل رسد.

مواد و روش‌ها

مدل ارائه‌شده در این مطالعه به منظور شبیه‌سازی نمایان‌تر ماهیت تصمیمات کشاورزان در شرایط وجود عدم قطعیت در مورد میزان آب در دسترس در آینده، آگاهی در مورد توانایی رفتارهای مدیریت آب می‌پردازد.

تئوری انتظارات عقلایی - مدل‌سازی انتظارات عقلایی در مورد سهم آب آینده کشاورزان

مقدار آب در دسترس در آینده در این مطالعه با ω_{t+j}^{e} نشان داده‌شده است. برای محاسبه ω_{t+j}^{e} برای هر ناحیه، سه گام مورد نیاز است. اولاً فرمولی برای بیلان آب برای هر سیستم عرضه آبی بصورت زیر ارائه شد:

$$\widetilde{s_{t+1}} = s_t - wR_t + I\tilde{F}_t \qquad (۱)$$

[5] Venema et al.
[6] Yaron and Dinar
[7] Bryant et al.
[8] Ward and Lynch
[9] Dudley and Hearn
[10] Eva Iglesias, Alberto Garrido and Almudena Gómez
[11] Eva Iglesias, Alberto Garrido and Almudena Gómez

که در آن $\widetilde{s_{t+1}}$ و $\widetilde{IF_t}$ متغیرهای تصادفی هستند. $\widetilde{s_{t+1}}$ سطح منطقه در سال t+1 و $\widetilde{IF_t}$جریان خالص منبع آب که برای بدست آوردن سطح نهایی S_{t+1} لازم است، می‌باشد. wR_t مقدار آب پخش شده سالانه که از اسناد سیستم عرضه بدست آمده‌است. با استفاده از اسناد تاریخی مربوط به سیستم‌های آبیاری، تابع توزیع که بهترین توزیع را برای $\widetilde{IF_t}$ ارائه دهد، مورد محاسبه قرار می‌گیرد. در این مطالعه از توزیع گاما به عنوان سازگارترین توزیع استفاده شده است.

برای مطرح شدن توزیع گاما لازم است که پارامترهای P و Q مشخص شوند. در توزیع گاما P پارامتر مقیاس[12] و Q پارامتر غالب[13] می‌باشد. تابع توزیع احتمال گاما به‌صورت زیر است:

$$f(x) = \frac{(x/p)^{q-1}\exp(-x/p)}{p\Gamma(q)} \qquad (۲)$$

در گام دوم، شبه‌سازی مونت کارلو با استفاده از محاسبات توزیع گاما برای جریان درونی هر سیستم عرضه و سال محاسبه‌شده‌است. این دو گام برای هر یک از سال‌های دوره مورد نظر و هر یک از سیستم‌های عرضه آب اعمال شده است. نهایتاً سهمیه مورد انتظار که نتیجه فرمول زیر است:

$$w^e_{t+1,k} = \bar{w}_{t+1,k} - \sigma_{w_{t+1}} \qquad (۳)$$

که در آن k بیانگر ناحیه و $w^e_{t+1,k}$ میانگین مشاهدات و $\sigma_{w_{t+1}}$ انحراف معیار است.

انتظارات برای بیش از یک دوره پیش بصورت :

$$w^e_{t+2,k} = \bar{w}_{t+3,k} = \cdots = w^e_{t+T,k} = w^e_k \qquad (۴)$$

که در آن ω_K میانگین سهمیه‌ای است که از زمان شروع بکارگیری یک ناحیه به کشاورزان داده‌شده است. پس فرض می‌شود که سطح اولیه منبع در سال t تحت تاثیر بیش از یکسال قبل قرار نمی‌گیرد.

داده‌ها- برای انجام مطالعه و برآوردها از داده‌های سری زمانی موجود در سازمان آب منطقه‌ای خراسان مربوط به دوره ۱۳۶۳-۱۳۸۶ بهره گرفته شده است. این اطلاعات شامل متغیرهای تبخیر و تعرق واقعی (میلیمتر)، بارندگی سالانه (میلیمتر) و دیگر اطلاعات کاربردی دیگر بوده است.

به منظور انجام محاسبات از نرم افزارهای Spss, Excel و Eviws بهره‌گرفته شده است.

نتایج و بحث

در حال حاضر حجم متوسط باران سالانه استان خراسان رضوی با ۱۱۷۰۵۸ کیلومتر مربع مساحت دارای میانگین بارندگی دراز مدت ۲۲۷ میلیمتر معادل ۲۶/۵۷۲ میلیارد مترمکعب است که به علت خشک بودن اقلیم منطقه حدود ۷۱ درصد آن (۱۸/۷۳۳ میلیارد مترمکعب) که ۲ الی ۳ درصد بیشتر از متوسط کشور است به صورت تبخیر و تعرق واقعی از دسترس خارج می‌گردد و تنها ۷/۸۳۹ میلیارد مترمکعب آن در چرخه هیدرولوژی مورد استفاده می‌باشد. با لحاظ نمودن ۵۰۰ میلیون متر مکعب آب ورودی به استان، جمع آب تجدید شونده استان ۸/۳۳۹ برآورد گردیده است. در حقیقت این حجم آب را می توان به عنوان میانگین دراز مدت سرمایه اصلی آب در خراسان محسوب نمود. از ۸/۳۳۹ میلیارد متر مکعب آب در استان حدود ۶ میلیارد آن صرف تغذیه آبخوانهای زیرزمینی می‌گردد و ۲/۳۳۹ میلیارد مترمکعب آن به صورت جریانهای سطحی در استان جاری می گردد . با توجه به برداشت ۷/۰۶۰ میلیارد

[12] . Scale parameter
[13] . Shape parameter

مترمکعب آب از منابع آب زیرزمینی ملاحظه می‌گردد مخازن آبهای زیرزمینی استان با کسری ۱/۰۶۰ میلیارد مترمکعب در سال مواجه می‌باشند(آمارنامه سازمان آب منقه ایس خراسان رضوی).

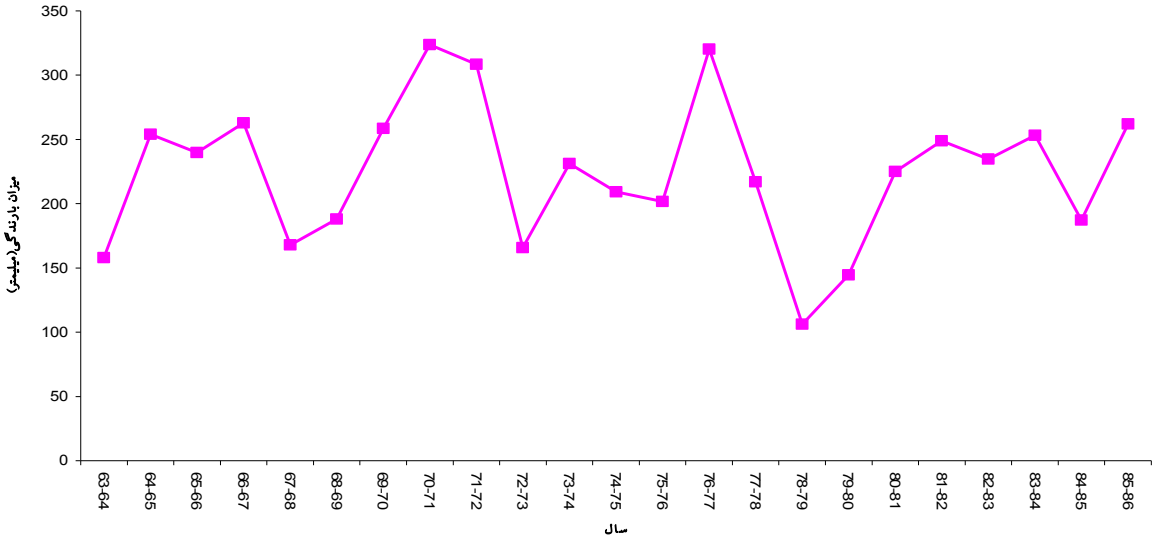
جدول ۱ ارائه دهنده پارامترهای مختلف هواشناسی استان خراسان رضوی طی دوره ۸۶-۶۳ می‌باشد. نمودار ۱ نیز بیانگر روند بارندگی سالانه استان خراسان رضوی است.

جدول۱(پارامترهای مختلف هواشناسی استان خراسان رضوی)

سال آبی	تبخیر و تعرق واقعی (میلیمتر)	بارندگی سالانه (میلیمتر)	باران خالص (میلیمتر)	حجم منابع آب تجدید شونده (میلیارد مترمکعب)
63-64	108	158,1	50,1	5,867
64-65	173,6	254,1	80,5	9,429
65-66	163,7	239,7	76	8,895
66-67	179,6	262,9	83,3	9,756
67-68	114,7	168	53,3	6,234
68-69	128,3	187,9	59,6	6,972
69-70	176,6	258,5	81,9	9,592
70-71	221,1	323,7	102,6	12,012
71-72	210,7	308,5	97,8	11,448
72-73	113,2	165,7	52,5	6,149
73-74	158	231,3	73,3	8,583
74-75	142,8	209,1	66,3	7,759
75-76	137,8	201,8	64	7,488
76-77	218,6	320,1	101,5	11,878
77-78	148,1	216,9	68,8	8,049
78-79	72,5	106,1	33,6	3,937
79-80	98,8	144,6	45,8	5,366
80-81	153,7	225,1	71,4	8,353
81-82	170,1	249	78,9	9,24
82-83	160,2	234,6	74,4	8,705
83-84	172,9	253,2	80,3	9,369
84-85	127,8	187,1	59,3	6,943
85-86	178,9	262	83,1	9,722

مأخذ: www.khrw.ir

نمودار 1- بررسی روند بارندگی استان خراسان رضوی



همانطور که اطلاعات جدول و نمودار فوق نشان می دهد میزان بارندگی سالیانه و به طبع آن حجم منابع آب تجدید شونده دارای نوسانات بسیاری بوده است. بطوریکه حجم منابع آب تجدید شونده در بازه ۹۲۴ تا ۱۲۰۱۲ میلیارد متر مکعب در نوسان بوده است. در مرحله بعد به منظور برآورد خالص ورودی به منابع آبی ابتدا میزان برداشت سالانه از منابع آب زیر زمینی از حجم منابع آب تجدید شونده کسر و این مابه تفاوت به حجم منابع آب زیرزمینی در سال گذشته اضافه (یا از آن کسر) شده است. نتایج حاصل از این برآورد در جدول ۲ درج گردیده است.

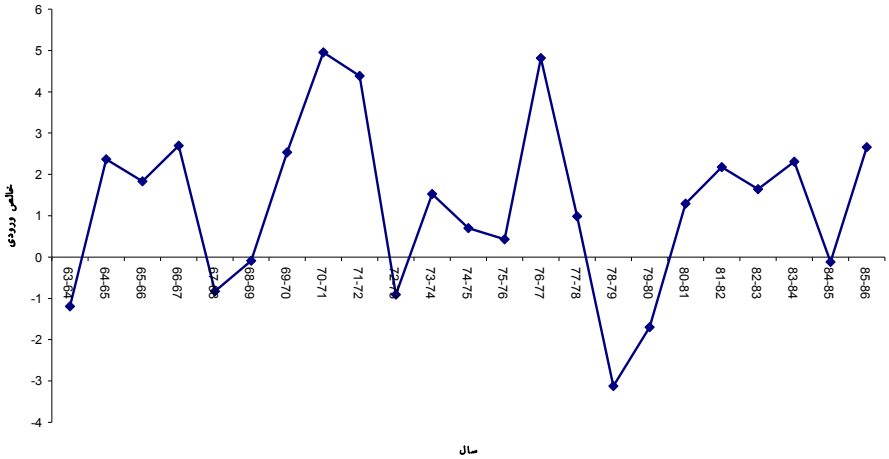
جدول۲ (برآورد خالص ورودی به منابع آب زیرزمینی استان خراسان رضوی)

سال آبی	حجم منابع آب تجدید شونده(میلیارد مترمکعب)	میزان برداشت سالانه	خالص ورودی به منابع زیر زمینی	حجم منابع آب زیرزمینی
63-64	5,867	7,06	-1,193	5770988,649
64-65	9,429	7,06	2,369	5770987,456
65-66	8,895	7,06	1,835	5770989,825
66-67	9,756	7,06	2,696	5770991,66
67-68	6,234	7,06	-0,826	5770994,356
68-69	6,972	7,06	-0,088	5770993,53
69-70	9,592	7,06	2,532	5770993,442
70-71	12,012	7,06	4,952	5770995,974
71-72	11,448	7,06	4,388	5771000,926
72-73	6,149	7,06	-0,911	5771005,314
73-74	8,583	7,06	1,523	5771004,403
74-75	7,759	7,06	0,699	5771005,926
75-76	7,488	7,06	0,428	5771006,625
76-77	11,878	7,06	4,818	5771007,053
77-78	8,049	7,06	0,989	5771011,871
78-79	3,937	7,06	-3,123	5771012,86
79-80	5,366	7,06	-1,694	5771009,737
80-81	8,353	7,06	1,293	5771008,043
81-82	9,24	7,06	2,18	5771009,336
82-83	8,705	7,06	1,645	5771011,516
83-84	9,369	7,06	2,309	5771013,161
84-85	6,943	7,06	-0,117	5770959,4
85-86	9,722	7,06	2,662	5770959,283

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۲، به بررسی روند تغییرات خالص ورودی به منابع آبی زیرزمینی در طی دوره مورد بررسی می‌پردازد.

نمودار2- بررسی روند تغییرات خالص وردی به منابع آبی زیرزمینی



برای بررسی فرضیه وجود انتظارات عقلایی در ارتباط با آب در دسترس در دوره‌های آینده ابتدا توزیع مناسب برای حجم منابع آب تجدید شونده مورد بررسی قرار گرفت. توزیع گاما به‌عنوان سازگارترین توزیع انتخاب شده‌است. جدول ۳ ارائه‌دهنده پارامترهای توزیع گاما برای منابع آب تجدید شونده می‌باشد. سپس با استفاده از شبه‌سازی مونت‌کارلو و پارامترهای توزیع گاما از ۲۳ داده موجود ۲۳۰ داده ایجاد شده است. نهایتاً مقدار آب در دسترس مورد انتظار برای دوره‌های مختلف با استفاده از معادله ۳ حاصل شده‌است. در صورتی که این مقادیر برای سال‌های متوالی برابر باشند، فرضیه وجود انتظارات عقلایی برای آب در دسترس در سال‌های متوالی مورد قبول قرار می‌گیرد. اما اگر این مقادیر دارای تغییرات چشمگیر در سال‌های متوالی باشند بیانگر این مهم است که است که انتظارات برای آب در دسترس در سال‌های آینده بر اساس انتظارات تطبیقی شکل گرفته‌است. لذا لازم است تا تفاوت این مقادیر به لحاظ آماری مورد بررسی قرار گیرد. برای بررسی برابری مقادیر انتظاری از آزمون t استفاده شده است.

نتایج حاصل از آزمون t بیانگر این مهم است که اختلاف بین داده‌ها با میانگین معنی‌دار نمی‌باشد. لذا می‌توان اظهار داشت که انتظارات کشاورزان در مورد آب در دسترس در سال آینده بر اساس انتظارات عقلایی شکل گرفته‌است. لذا وقوع یک خشکسالی یا کاهش چشمگیر در میزان بارندگی و یا بلعکس وقوع تر سالی یا افزایش بارندگی در یک دوره زمانی مشخص تنها در همان دوره تاثیر گذار بوده است و تاثیرات آن به دوره های بعدی منتقل نگردیده است. این مهم را می‌توان عامل عدم ایجاد تغییرات چشمگیر الگوی کشت در طی سال‌های متوالی دانست. زیرا کشاورزان برای دسترسی به آب خود از انتظارات عقلایی استفاده می‌کنند و لذا همواه وقوع یک شک از قبیل خشکسالی تنها در یک دوره تاثیرگذار می‌باشد. کشاورزان امیدوارند که در سالهای آینده روند بارشها و میزان آب در دسترس آنها روندی چوم گذشته را داشته باشد. لذا با توجه به اینکه انتخاب الگوی کشت و یا ترکیب کشت از سوی کشاورزان نقش بسزایی در مدیریت منابع آبهای زیرزمینی استان دارد لذا پیشنهاد می‌گردد تا با برگذاری دوره های ترویجی برای کشاورزان دیدگاه آنان را نسبت به مساله کمبود آب و خشکسالی های متوالی شفافتر نموده تا اولاً گرایش آنها نسبت به کشتهای با مصرف آب کمتر و استفاده از سیستمهای آبیاری نوین بیشتر گردیده و ثانیاً خوشبینی آنها نسبت به مساله خشکسالی و کمبود آب کمتر گردد.

جدول۳: محاسبه توزیع گاما برای حجم منابع آب تجدید شونده

Parameter	
Gamma: shape	2/100
Gamma: scale	0/0180
P-Value	0/86

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول۴، محاسبه مقادیر انتظاری آب در دسترس کشاورزان

سال آبی	مقدار آب مورد انتظار کشاورزان	سال آبی	مقدار آب مورد انتظار کشاورزان
63-64	88487,22662	75-76	99829,41119
64-65	89381,04172	76-77	100837,7938
65-66	90283,88525	77-78	101856,3621
66-67	91195,84842	78-79	102885,219
67-68	92117,02334	79-80	103924,4684
68-69	93047,50305	80-81	104974,2152
69-70	93987,38155	81-82	104974,2152
70-71	94936,75377	82-83	104974,2152
71-72	95895,71561	83-84	104974,2152
72-73	96864,36394	84-85	104974,2152
73-74	97842,79658	85-86	104974,2152
74-75	98831,11239	میانگین	98349,96512

مأخذ: یافته‌های تحقیق

منابع

۱-. *آمارنامه سازمان آب منطقه‌ای خراسان رضوی. ۱۳۸۶*

۲-بیک محمد، ح. و ه. نوری. و بذرافشان، ج. ۱۳۸۴. *اثارت خشکسالی‌های ۱۳۷۷-۸۳ بر اقتصاد روستایی سیستان و بلوچستان مقابله با آن. جغرافیا و توسعه. شماره۳. صفحات ۷۲-۵۳.*

۳- *زارع ابیانه، ح. و محبوبی، ع. نیشابوری، م. ۱۳۸۳. بررسی وضعیت خوشکسالی و روند آن در منطقه همدانی بر اساس شاخص‌های آماری خشکسالی. چژوهش و سازندگی. شماره۱۷. صفحات ۷-۲.*

۴-مقدسی، م. و مرید، س. ۱۳۸۳. *پایش خشکسالی با استفاده از شاخص‌های EDI, SPI, DI در استان تهران. تحقیقات کشاورزی ایارن. شماره ۲۳. صفحات ۱۱۰-۹۵.*

5-Beare, S.C., Bell, R., Fisher, B.S., 1998. Determining the value or water: the role of risk, infrastructure constraints, and ownership. Am. J. Agric. Econ. 80 (5), 916–940.

6-Bryant, K.J., Mjelde, J.W., Lacewell, R.D., 1993. An intrusion dynamic optimization model to allocate irrigation water between crops. Am. J. Agric. Econ. 75 (5), 1021–1029.

7-Dudley, N.J., Hearn, A.B., 1993. System modeling to integrate river valley water supply and irrigation decision making under certainty. Agric. Syst. 42, 3–23.

8-Iglesias, E, and Garrido, A. and Gómez-Ramos, A.2001.An Economic Drought Management Index toEvaluate Water Institutions' Performance. Exploring Diversity in the European Agri -Food System.

9-Iglesias, E, and Garrido, A. and Gómez-Ramos, A. 2003. Evaluation of drought management in irrigated areas. Agricultural economics. No 29:211-229.

10 -Isé, S., Sunding, D.V., 1998. Reallocating water from agriculture to the environment under a voluntary purchase program. Rev.

Agric. Econ. 20 (1), 214–226.

11-Keplinger, K.O., McCarl, B.A., Chowdhury, M.E., Lacewell, R.D., 1998. Economic and hydrologic implications of suspendingirrigation in dry years. J. Agric. Resources Econ. 23 (1), 191–205.

12-Venema, H.D., Schiller, E.J., Adamowski, K., Thizy, J.M., 1997. A water resources planning response to climate change in the Senegal river basin. J. Environ. Manage. 49 (1), 125–155.

Forecasting available water prediction by farmers of Khorasan Razave Province whit using rational expectation theory

Samaneh Hamraz & Naser Shahnoushi

Abstract

Water is the lifeblood of living organisms on Earth. Fresh water used for human consumption has limited amount and less than 3 percent of Earth's water**.** Given the growing population**,** the need for clean water for drinking and for agricultural production is over the past. Today, water is an expensive commodity that identify sources of safe and proper operation, it are the necessary basic**s.** If surface water sources and non surface water not managed properly, can cause water crisis which may cause social, economic and political effects. Pay attention to water sources management in countries such as Iran that has agricultural economic based is most important, according to more that 70 percent water used in agriculture department. Drought is one of the climatic phenomena and one of the devastating events that make significant damage to different sectors of society every year. Among parts that Suffered losses due to drought is agricultural sector. In this study according to the economic and environmental impacts caused by recent drought in Khorasan Razavi province, Prediction of available water is estimated by using Rational expectation theory. Results showed that farmer's prediction about available water in future is based on rational expectation.

Key words: drought, rational expectation, Khorasan Razavie province