



## تعیین الگوی کشت محصولات مختلف زراعی در منطقه بردسیر کرمان بر اساس محاسبه شاخص کارایی ریالی مصرف آب<sup>۱</sup>

امیر اسلامی، لادن شفیعی و نادر حیدری<sup>۲</sup>

۱- چکیده:

آب به عنوان یکی از مهمترین و محدودکننده ترین نهاده های کشاورزی به شمار می آید و استفاده بهینه و اقتصادی از آن بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت خاصی برخوردار است. از آنجا که نزدیک به 93 درصد منابع آب تجدید شونده سطحی و زیرزمینی در بخش کشاورزی مصرف می گردد، هر گونه تلاشی برای صرفه جویی در مصرف آب در این بخش می تواند حیاتی باشد. از جمله ابزارهای مؤثر در تحقق یافتن این هدف، تعیین کارایی مصرف آب آبیاری محصولات کشاورزی و قیمت گذاری آب است. به بیان دیگر مدیریت تقاضای آب کشاورزی از راه نرخ گذاری آب می تواند موجبات توسعه پایدار کشاورزی در کشور را فراهم آورد. برای نیل به این اهداف تحقیقی بر روی 4 مزرعه در شهرستان بردسیر که با سیستم دوار مرکزی آبیاری می شوند طی دو سال متوالی 80-81 و 81-82 انجام گردید. برای تعیین شاخص کارایی مصرف آب آبیاری داده های لازم برای محصولات عمده منطقه شامل گندم، چغندر قند، ذرت و یونجه جمع آوری و سپس مقدار کارایی برای هر کدام از محصولات و در مزارع مختلف محاسبه گردید. همچنین جهت تعیین قیمت آب از روابط مربوط به هزینه استحصال و انتقال آب استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد که حداکثر کارایی مصرف آب در زراعت ذرت ( $9/98 \text{ kg/m}^3$ ) و حداقل آن در زراعت گندم ( $0/11 \text{ kg/m}^3$ ) می باشد. همچنین قیمت تمام شده آب برای 4 مزرعه به طور متوسط با نرخ بهره 15 درصد به ترتیب 205، 323، 146 و 237 ریال بدست آمد و با استفاده از شاخص کارایی مصرف آب آبیاری، شاخص کارایی ریالی مصرف آب آبیاری برای محصولات مختلف تعریف و تعیین گردید. بر اساس نتایج این شاخص برای محصولات گندم، چغندر قند، ذرت و یونجه به ترتیب بین  $2/4-6/1$ ،  $3/5-6/5$ ،  $5/6-6/5$  و  $4/3-6/5$  تغییر می نمود. سپس با استفاده از مقادیر بازده ریالی آب اولویت های کشت محصولات مختلف در مزارع انتخابی تعیین گردید. بر اساس نتایج، در مزارع 1، 3 و 4 اولویت اول با محصول چغندر قند و در مزرعه 2 اولویت اول با محصول ذرت می باشد و در تمامی مزارع اولویت آخر با محصول گندم است.

پیشگفتار:

مسئله صرفه جویی و استفاده بهینه و اقتصادی از آب، به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به اینکه حدود 93 درصد منابع آب تجدید شونده سطحی و زیرزمینی به بخش کشاورزی اختصاص دارد، لذا بهر موری بهینه از آب و میزان تولید اقتصادی به ازاء واحد آب مصرفی، که همان کارایی مصرف آب آبیاری<sup>۳</sup> می باشد، در این بخش از اهمیت زیادی برخوردار است. از جمله ابزارهای مؤثر در تحقق یافتن این هدف یعنی استفاده بهینه از آب و افزایش کارایی مصرف آب کشاورزی، قیمت گذاری و دریافت آب بها است. در قیمت گذاری آب سه هدف کارایی اقتصادی، توزیع درآمد و حفظ منابع آب برای آیندگان دنبال می شود، بنابراین تعیین مقدار کارایی مصرف آب محصولات کشاورزی مختلف و تعیین آب بها از نظر برنامه ریزی مدیریت

1- برگرفته از طرح تحقیقاتی تعیین کارایی مصرف آب آبیاری محصولات مختلف زراعی کشور

2- به ترتیب اعضاء عثیت علمی بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان - تلفن: 0341-2117394 - Email: [parsa1378@yahoo.com](mailto:parsa1378@yahoo.com)، بخش اقتصادی و اجتماعی مرکز کرمان و استادیار پژوهشی موسس □ تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

1- Water use efficiency



آب و الگوی کشت در مناطق مختلف حائز اهمیت است. بنابراین هدف از این مقاله تعیین الگوی کشت مناسب منطقه بردسیر کرمان با استفاده از تحلیل نتایج مقادیر کارایی مصرف آب محصولات زراعی مختلف مورد کشت، قیمت و بازده ریالی آب می باشد.

میرزایی (1375) در تحقیقی که در زمینه قیمت گذاری و تقاضای آب کشاورزی در شهرستان رفسنجان انجام داده، از روشهای اقتصاد مهندسی قیمت تمام شده آب را از طریق هزینه استحصال و انتقال آب در سه نرخ بهره 10، 15 و 20 درصد به ترتیب برابر با 65، 74/4 و 85 ریال در هر مترمکعب بدست آورده است. سپس با استفاده از برآورد تابع تولید پسته در منطقه ارزش تولید نهایی آب 0/036 محاسبه شده یعنی به ازاء هر مترمکعب آب اضافی فقط 36 گرم به تولید افزوده خواهد شد. نتایج تحقیقات وی حاکی از آن است که از آب بها می توان به عنوان اهرمی مناسب برای مشکل کم آبی منطقه رفسنجان استفاده کرد.

عزیزی (1379) در تحقیقی که در زمینه پایداری آب کشاورزی انجام داده به تأثیرات بررسی قیمت آب کشاورزی بر استفاده پایدار از آن پرداخته است. در این تحقیق کشتش قیمت نهاده آب کشاورزی و عوامل مؤثر در اتلاف آن بررسی شده است. محاسبه کشتش تقاضای آب نشان می دهد که این تقاضا نسبت به قیمت آب (هزینه استحصال) بی کشتش است یعنی افزایش قیمت آب نمی تواند میزان مصرف آن را کاهش دهد. به عبارتی با توجه به کشتش موجود، قیمت گذاری آب را نمی توان بعنوان سیاستی برای جلوگیری از استحصال بی رویه آب در دشت سروستان استان فارس بکار برد. سپس ترکیبی از عوامل مختلف مدیریتی مورد بررسی قرار گرفته و میزان همبستگی آنها با میزان اتلاف آب مشخص و بهترین ترکیب این عوامل در نمونه ای که دارای بالاترین بهره وری آب باشد معرفی شده است.

کرباسی (1379) در تحقیقی که در زمینه ارزیابی اقتصادی طرح توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان انجام داده، ضمن بررسی خصوصیات اجتماعی- اقتصادی بهره برداران، عملکرد طرح توسعه آبیاری تحت فشار را در طی سالهای برنامه دوم توسعه مورد تحلیل قرار داده است. نتایج نشان می دهد که سرمایه گذاری در طرح طی برنامه دوم توجیه اقتصادی مطلوبی داشته و لازم است برنامه ریزی مطلوبتری برای بهبود فعالیت ها انجام شود چرا که وجود این سیستم ها موجب افزایش عملکرد و تولید بیشتر محصول شده و در نتیجه بهبود و کارایی عوامل تولید را بدنبال خواهد داشت.

صادق زاده و کشاورز (1379) در تحقیقی که در زمینه کارایی مصرف آب و عوامل مؤثر در افزایش آن انجام داده اند نتیجه گرفته اند که علاوه بر مدیریت آب، مدیریت کود نیز تأثیر شایانی در افزایش کارایی مصرف آب دارد به گونه ای که حتی در مناطقی که با محدودیت آب مواجه اند استفاده از کود شیمیایی مخصوصاً فسفر و ازت منجر به افزایش کارایی شده است.



حیدری و حقایقی (1380) راندمان کاربرد آب و میزان کارایی مصرف آب آبیاری محصولات زراعی مختلف را در روشهای آبیاری سطحی با مدیریت زارعین بررسی کردند. نتایج نشان داد که روش و مدیریت آبیاری تأثیر به سزایی در افزایش کارایی مصرف آب دارد و قسمت عمده مسایل و مشکلات بازدهی آبیاری و کارایی مصرف آب در کشور مربوط به مسایل مدیریت آبیاری است. وارد و همکاران (Ward et. al., 2001) عملکرد (کیلوگرم ماده خشک در هکتار) و کارایی مصرف آب سه نوع گیاه علوفه‌ای (شلغم، کلزا و گیاهان مرتعی) را در ویکتوریای استرالیا در شرایط دیم بررسی نمودند. بدون در نظر گرفتن زمان کاشت و منطقه آن، کاشت شلغم بالاترین ماده خشک را حاصل نمود و کارایی مصرف آب تمامی گونه‌های گیاهی کشت شده در بین دو محل دارای اختلافی بین 30-40% بود. این اختلاف به تفاوت در حاصلخیزی خاک دو محل، ظرفیت نگهداری آب در خاک و رقابت علف‌های هرز با گیاه اصلی نسبت داده شد.

پالا و اویس (Pala and Oweis, 2001) تحقیقی در زمینه کارایی مصرف آب و بهبود مدیریت خاک انجام دادند و نتیجه گرفتند در مناطقی که منابع آبی موجود است تولید کشاورزی و کارایی مصرف آب می‌تواند از طریق آبیاری تکمیلی افزایش یابد. کارایی مصرف آب در روش آبیاری تکمیلی بالاتر از حالت آبیاری کامل می‌باشد و در مناطق با منابع آب محدود، کم آبیاری سبب افزایش بیشتر در کارایی مصرف آب و تولید کل مزرعه می‌شود. کارایی مصرف آب ذرت در اراضی با آبیاری کامل با توجه به تکنولوژیهای جدید که قادر است الگوی کشت مناسب، ارقام جدید، روش‌های کشت مناسب و برنامه‌ریزی آبیاری کارا را یکجا اعمال نماید قابل افزایش می‌باشد.

#### 4- روش تحقیق:

جهت اجرای این تحقیق، 4 مزرعه که با سیستم آبیاری از نوع دوار مرکزی آبیاری<sup>1</sup> می‌شوند در مناطق مختلف شهرستان بردسیر و با مدیریت‌های متفاوت انتخاب و اطلاعات کلی مزارع شامل کیفیت آب آبیاری، اطلاعات خاکشناسی منطقه، مشخصات کامل سیستم آبیاری و مدیریت زراعی (شامل تجربه کشاورزی، سن، سواد و میزان مهارت های فنی) جمع آوری گردید. مشخصات مزارع انتخاب شده به قرار زیر می‌باشند:

مزرعه شماره 1: این مزرعه در 15 کیلومتری جنوب غربی بردسیر و در منطقه ای به نام ترشاب واقع شده است. همانطوری که از اسم منطقه پیداست آب موتور پمپ های آن عمدتاً ترش مزه و اسیدی بوده که مقدار اسیدیته و شوری آب چاه به ترتیب 6/7 و 2/42 دسی زیمنس بر متر می‌باشد. میزان تحصیلات مالک مزرعه ششم ابتدائی و با حدود 50 سال سابقه کار کشاورزی از مهارت فنی خوبی برخوردار می‌باشد. خاک مزرعه به دلیل واقع شدن در دشت سیلابی از لایه‌های مختلفی تشکیل شده است که در سطح، بافت آن متوسط و از عمق 60 سانتی متری به پایین سبک می‌باشد.

1- Center pivot



باشد. تعداد 2 عدد دستگاه دوار مرکزی در این مزرعه فعال بوده و محصولات زراعی آن به طور عمده یونجه، چغندر قند، گندم و سپس سیب زمینی، ذرت و نخود می باشند.

مزرعه شماره 2: این مزرعه در 20 کیلومتری جنوب شرقی شهرستان بردسیر و در منطقه ای به نام دشتکار آتقی واقع گردیده است. خاک منطقه غالباً سبک و کیفیت آب چاه مناسب بوده و اسیدیته و شوری آن به ترتیب  $7/9$  و  $1/35$  دسی زیمنس بر متر می باشد. میزان تحصیلات مدیر مزرعه لیسانس آبیاری بوده و در زمینه کارهای تأسیساتی مهارت کافی دارد. وی مزرعه را به مدت 5 سال از مالک آن اجاره کرده است. محصولات غالب مزرعه شامل یونجه، گندم و سپس سیب زمینی، ذرت و چغندر قند می باشد.

مزرعه شماره 3: این مزرعه در منطقه نگار از توابع شهرستان بردسیر و در روستای احمدآباد واقع گردیده است. مزرعه به صورت خرده مالکی اداره می شود و 14 نفر شریک می باشند، ولی مسئولیت آبیاری با دستگاه دوار مرکزی به عهده یک نفر کم سواد با سابقه 45 سال می باشد. کیفیت آب چاه مناسب ( $pH=7/7$  و  $EC=1/4 ds/m$ ) و محصولات تحت آبیاری در مزرعه تنها چغندر قند و گندم می باشد. برای این مزرعه آمارهای مورد نیاز نظیر ساعات آبیاری و غیره به تفکیک محصول و به صورت کلی برای تمام مزرعه جمع آوری گردید.

مزرعه شماره 4: این مزرعه نیز در منطقه نگار بردسیر و در روستای محمودآباد قرار گرفته است. مزرعه به صورت خانوادگی اداره می شود و کلیه کارهای مربوط به کاشت، داشت و برداشت و همچنین کارهای فنی مربوط به دستگاه توسط خانواده صورت می پذیرد. با توجه به نتایج آزمایش ( $pH=7/9$  و  $EC=0/7 ds/m$ ) کیفیت آب چاه مناسب ارزیابی گردید. تعداد 2 دستگاه دوار مرکزی در مزرعه فعال بوده و کشت های غالب آن یونجه، گندم، چغندر قند و سپس سیب زمینی و ذرت می باشد.

در اندازه گیری و تعیین کارایی مصرف آب آبیاری ( $kg/m^3$ ) نیاز به مشخص نمودن میزان عملکرد ( $kg$ ) و مقدار آب آبیاری داده شده به مزرعه ( $m^3$ ) می باشد. برای تعیین مخرج کسر یعنی حجم آب آبیاری داده شده، نیاز به اندازه گیری دقیق دبي آب ورودی به مزرعه و مدت زمان آبیاری به تفکیک نوبتهای آبیاری می باشد. برای اندازه گیری تعداد ساعات های آبیاری و تاریخ آبیاری فرمهایی تهیه و در اختیار کشاورزان قرار گرفت تا اطلاعات از طریق آنها جمع آوری گردد. برای اندازه گیری دبي آب ورودی به مزرعه بسته به نوع آبیاری سیستم از روش های حجمی یا پارشال فلوم استفاده گردید. همچنین میزان عملکرد محصول از مقدار کل برداشت محصول در هر مزرعه بدست آمد.

جهت تعیین قیمت تمام شده آب ابتدا اطلاعات مربوط به هزینه های زیر جمع آوری گردید:

1- هزینه های سرمایه گذاری شامل حفر چاه، تجهیزات، خرید و نصب موتور پمپ و لوازم مربوطه



- 2- هزینه‌های بهره‌برداري شامل نگهداري و مدیریت، سوخت، تعمیرات و غیره  
3- هزینه شبکه انتقال آب شامل لوله، ساخت کانال آبرسان و سایر تجهیزات آبیاري تحت فشار  
از محل موتور پمپ تا سرمزرعه مورد نظر  
سپس با استفاده از پرسشنامه‌های مربوطه این هزینه‌ها بطور متوسط برای 4 مزرعه محاسبه گردید  
و همچنین برای تبدیل این هزینه‌ها به سال پایه (1382) و تبدیل به هزینه سالیانه یکنواخت از رابطه  
زیر استفاده بعمل آمد:

$$EUAC = P(A/P, \%i, n) - SV(A/F, \%i, n) \quad (1)$$

که در آن :

$EUAC^1$  : هزینه سالیانه یکنواخت

P: مقدار سرمایه‌گذاری

$(A/P, \%i, n)$  فاکتور تبدیل هزینه سالیانه یکنواخت

i : نرخ بهره

n: عمر مفید سیستم

SV: ارزش اسقاطی سیستم

$(A/F, \%i, n)$  : فاکتور تبدیل ارزش آینده به اقساط یکنواخت

لازم به ذکر است که در این محاسبات عمر مفید موتور پمپ، چاه و تجهیزات آن 10 سال و عمر مفید شبکه انتقال آب 20 سال در نظر گرفته شده است.

### 5- یافته‌ها :

ابتدا با استفاده از رابطه (1) کل هزینه سالیانه یکنواخت استحصال و انتقال آب محاسبه (جدول 1) و سپس با توجه به حجم آب استحصالی از هر حلقه چاه (میزان برداشت واقعی بهره بردار) در طول سال (جدول 2) قیمت تمام شده هر متر مکعب آب بدست آمده که نتایج آن در جدول 3 ارائه گردیده است.

جدول 1 : کل هزینه سالیانه یکنواخت استحصال و انتقال آب (ریال) در سال 82-1381

نرخ بهره			مزرعه
20%	15%	10%	
290186900	223348450	175490947	1
722658714	394370085	215860969	2
260593769	170755405	107583274	3



263632432	209117351	115494588	4
-----------	-----------	-----------	---

جدول 2: حجم آب استحصالی از هر حلقه چاه (متر مکعب در سال)

مزرعه				شرح
4	3	2	1	
881100	1166400	1221264	1089741	حجم استحصال آب

مأخذ: داده های تحقیق

جدول 3: قیمت تمام شده هر متر مکعب آب (ریال)

نرخ بهره			مزرعه
%20	%15	%10	
239/2	205	161	1
591/7	323	176/7	2
223/4	146/4	92/2	3
299/2	137/3	131/1	4

لازم به ذکر است که جهت محاسبات بعدی قیمت تمام شده هر متر مکعب آب با توجه به نرخ بهره 15 درصد (نرخ بهره عادلانه) در نظر گرفته شده است.

همچنین بر اساس شاخص کارایی مصرف آب، قیمت خرید هر کیلوگرم محصول، قیمت تمام شده آب و بازده ریالی آب شاخص کارایی ریالی مصرف آب محاسبه و نتایج آن برای محصولات مختلف تحت کشت در جداول 4 الی 7 آورده شده است. بر اساس مقادیر این شاخص الگوی کشت مناسب در مزارع مختلف مشخص و در جدول 8 آورده شده است.



جدول 4- محاسبه بازده ریالی آب و شاخص کارایی ریالی مصرف آب در زراعت گندم

شرح پارامتر					مزرعه
شاخص کارایی ریالی مصرف آب	قیمت هر متر مکعب آب (Rial)	بازده ریالی آب (Rial/m <sup>3</sup> )	قیمت محصول (Rial/kg)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/m <sup>3</sup> )	
6/1	205	1242	1552	0/8	1
3/6	323	1148	1552	0/74	2
2/4	146	357	1552	0/23	3
3/7	237	869	1552	0/56	4

بازده ریالی آب = کارایی مصرف آب آبیاری \* قیمت محصول

شاخص کارایی ریالی مصرف آب = بازده ریالی آب / قیمت هر متر مکعب آب

جدول 5- محاسبه بازده ریالی آب و شاخص کارایی ریالی مصرف آب در زراعت چغندر قند

شرح پارامتر					مزرعه
شاخص کارایی ریالی مصرف آب	قیمت هر متر مکعب آب (Rial)	بازده ریالی آب (Rial/m <sup>3</sup> )	قیمت محصول (Rial/kg)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/m <sup>3</sup> )	
8/8	205	1803	442	4/08	1
4/3	323	1389	411	3/38	2
3/5	146	508	360	1/41	3
7/9	237	1880	350	5/37	4

جدول 6- محاسبه بازده ریالی آب و شاخص کارایی ریالی مصرف آب در زراعت ذرت

سیلویی

شرح پارامتر					مزرعه
شاخص کارایی ریالی مصرف آب	قیمت هر متر مکعب آب (Rial)	بازده ریالی آب (Rial/m <sup>3</sup> )	قیمت محصول (Rial/kg)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/m <sup>3</sup> )	
6/5	205	1342	240	5/59	1
5/4	323	1731	190	9/11	2



جدول 7- محاسبه بازده ریالی آب و شاخص کارایی ریالی مصرف آب در زراعت یونجه

شرح پارامتر					مزرعه
شاخص کارایی ریالی مصرف آب	قیمت هر متر مکعب آب (Rial)	بازده ریالی آب (Rial/m <sup>3</sup> )	قیمت محصول (Rial/kg)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/m <sup>3</sup> )	
6/5	205	1340	1000	1/34	1
4/3	323	1401	922	1/52	2

جدول 8- تعیین الگوی کشت محصولات مختلف بر اساس شاخص کارایی ریالی مصرف آب

اولویت کشت			مزرعه
3	2	1	
گندم	ذرت - یونجه	چغندر قند	1
گندم	چغندر قند - یونجه	ذرت	2
	گندم	چغندر قند	3
	گندم	چغندر قند	4

6- بحث و نتیجه گیری:

هدف اصلی این تحقیق تعیین بازده ریالی آب و شاخص کارایی ریالی مصرف آب و ارائه یک الگوی کشت مناسب در شهرستان بردسیر می باشد. بدین منظور ابتدا کارایی مصرف آب در 4 مزرعه منتخب بدست آمد که با توجه به نوع مالکیت (شخصی، اجاره ای و مشارکتی)، نوع مدیریت (سطح تحصیلات، میزان مهارت فنی و سابقه کشاورزی) و مدیریت داشت (نوع و میزان سم و کود مصرفی) کارایی های متفاوتی برای محصولات مشابه در مزارع مختلف حاصل شد. سپس جهت تعیین قیمت آب از طریق هزینه استحصال در هر یک از مزارع با توجه به متفاوت بودن سال احداث چاه، کیفیت آب، کارخانه سازنده دستگاه دوار مرکزی و منبع تأمین وام، 4 قیمت در منطقه با سه نرخ بهره متفاوت 10 و 15 درصد (نرخ بهره وام های تشویقی دولت) و 20 درصد (بهره رایج بانک ها) محاسبه گردید.

میزان کارایی مصرف آب، بازده ریالی و شاخص کارایی ریالی مصرف آب برای محصولات گندم، چغندر قند، ذرت علوفه ای و یونجه در مزارع مختلف در جداول 4-7 آورده شده است. با توجه به نتایج مشخص گردید که ذرت با کارایی مصرف آب آبیاری 9/11 کیلوگرم بر متر مکعب بالاترین و گندم با 0/23 کیلوگرم بر متر مکعب پایین ترین حد کارایی را در بین کل مزارع به خود اختصاص دادند. بهمین ترتیب چغندر قند با بازده ریالی 1803 بیشترین و گندم با بازده ریالی 357 (ریال بر متر مکعب) کمترین میزان را به خود اختصاص دادند. حال اگر برای آب





بعنوان يك نهاده اقتصادي قابل لمس، قیمت در نظر گرفته شود از بازده ریالی آب می توان به شاخص کارایی ریالی مصرف آب رسید که این شاخص همان بازده ریالی آب با در نظر گرفتن آب بها است و بدون بعد می باشد. بر طبق این شاخص می توان با توجه به بهینه سازی درآمد و بیشترین کارایی مصرف آب آبیاری الگوی بهینه کشت را مشخص نمود. بر اساس جداول ارائه شده و تعریف بازده ریالی آب می توان به عنوان مثال از بازده ریالی 1803 ریال بر متر مکعب برای محصول چغندر قند این نتیجه گیری را کرد که میزان مصرف یک متر مکعب آب 1803 ریال درآمد تولید می کند که از لحاظ بحث ماکزیم سازی درآمد محصولی که میزان درآمد بیشتری به ازاء ارزش آب در منطقه و تعریف شاخص کارایی ریالی مصرف آب، محصولی در اولویت قرار می گیرد که علاوه بر بیشینه سازی درآمد با توجه به قیمت آب بالاترین شاخص کارایی ریالی را داشته و به عبارتی درآمد بهینه ایجاد نماید که بر همین اساس در جدول 8 محصولات زراعی مختلف اولویت بندی شده اند.

همچنین با توجه به نتایج تحقیق مشخص می شود که نحوه مدیریت و میزان مهارت فنی بهره بردار رابطه مستقیمی با کارایی مصرف آب آبیاری دارد. بطور مثال حداقل کارایی مربوط به مزرعه 3 می باشد که عواملی مانند مدیریت شراکتی در مزرعه، سطح سواد و میزان مهارت فنی بهره برداران در آن تأثیر بسزایی دارد.

## 7- پیشنهادات

- جهت افزایش کارایی مصرف آب در منطقه می توان پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه نمود :
- انتخاب ارقام مناسب، مدیریت به زراعی و غیره که سبب افزایش شاخص برداشت (تولید اقتصادی به ماده خشک تولیدی) می شود.
  - انتخاب الگوی مناسب پاشش جهت جلوگیری از رواناب
  - در صورت امکان برای جلوگیری از تلفات تبخیر و بادبردگی آبیاری در شب انجام گیرد
  - مقدار آب داده شده به هر محصول معادل نیاز آبی گیاهان در نظر گرفته شود
- از آنجایی که قیمت آب در ارتباط مستقیم با هزینه های استحصال و انتقال آب می باشد لازم است در زمینه مدیریت صحیح بهره برداری، انتخاب نوع دستگاه و شرکت سازنده آن با توجه به بافت خاک و شرایط آب و هوایی بررسی های اولیه به طور دقیق صورت پذیرد.



## 8- منابع :

1- حیدری، ن. و حقایقی، ا. 1380. کارآیی مصرف آب آبیاری محصولات زراعی عمده مناطق مختلف کشور. گزارشی جهت ارائه به معاونت زراعت وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج.

2- صادق زاده، ک. و کشاورز، ع. 1379. توصیه هایی بر بهینه سازی کارآیی مصرف آب در اراضی زراعی کشور. دفتر تولید برنامه های ترویجی و انتشارات فنی. شماره ثبت 78.556 در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

3- عزیززی، ج. 1380. پایداری آب کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، جلد 36، صفحه 113-148.

4- کرباسی، م. 1380. ارزیابی اقتصادی توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، جلد 36، صفحه 91-110.

5- میرزائی، ح. 1376. روش قیمت گذاری و تقاضای آب کشاورزی شهرستان رفسنجان. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، پایان نامه کارشناسی ارشد.

6- Pala, M. and Oweis, T. 2001. Strategies for improved water use efficiency in the dry areas. Natural Resource Management Program, ICARDA, Aleppo, Syria, URL <http://www.Ankara.Edu.Ta/faculties/agriculture/seminar/abstract.html>.

7- Ward, G. N., Jacobs, J. L. and Mc Dowell, A. M. 2001. Water use efficiencies of dryland brassica forage crops on contrasting soil types. Proceedings of the 10 th Australian Agronomy conference, Hobart.