

# توسعه پایدار

سال دوم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲ / شاپا: ۲۳۲۲-۱۲۵۹

• بررسی تفاوت دیدگاه بهره برداران نسبت به دیدگاه کارشناسان در مورد عوامل موثر بر میزان تمایل بهره برداران جهت انعقاد قرار داد اجرای طرح های مرتعداری (مطالعه موردی مراتع شهرستان بجنورد)  
سیده خدیجه مهدوی، جلال محمودی، قدرت اله حیدری، علیرضا احمدی اسکوئی

• ارزیابی خصوصیات خاکشناسی و مورفولوژیکی آبکندها (مطالعه موردی: حوزه های آبخیز زهره و مارون)  
مجید خزایی

• مدیریت منابع آب با استفاده از مکمل های آب (مطالعه موردی: منابع آب خراسان جنوبی)  
محمد رضا سعیدافخم شعرا، علیرضا صمدزاده، الهام امیری

• بررسی نگرش متخصصان ترویج پیرامون تعاملات موجود بین زیر نظام های AKIS/RD  
مجتبی نوری، حسن صدیقی

• استفاده از روش های تجربی و ریاضی در تعیین بار معلق و بار بستر تحت محیط GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کاخک گناباد)  
آذین جعفریان، علیرضا معماری، امیرمحمد صالح آشوری نژاد، آرامان جعفریان

• مطالعه تاثیر سامانه مهندسی جنگل در مدیریت ۱۵ سال جنگل های خارج از شمال (مطالعه موردی: جنگل پسته *Pistacia vera* L. خراسان رضوی)  
حمید آهنی، سید عطاله حسینی

## مدیریت منابع آب با استفاده از مکمل‌های آب آبیاری

### (مطالعه موردی منابع آب خراسان جنوبی)

محمد رضا سعیدافخم شعرا<sup>۱</sup> - علیرضا صمدزاده<sup>۲</sup> - الهام امیری<sup>۳</sup>

۱- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند (afkham872@yahoo.com)

۲- مربی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۱۸

### چکیده

کمبود و هدر رفت منابع آب، خشکی محیط، تلفات آبیاری سنتی در بخش کشاورزی و... از اصلی‌ترین چالش‌های مدیریت آب در کشور است. علاوه بر این نیز بحران آب در اغلب سال‌ها به شکل خشکسالی حادث می‌شود، که ضرورت صرفه‌جویی در مصرف آب و محدود کردن برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی، خصوصا در حوزه آب کشاورزی را الزامی می‌کند. روش‌های متعددی برای مدیریت برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی وجود دارد، که یکی از آنها استفاده از مکمل‌های آب آبیاری در طی عملیات آبیاری است. بررسی‌ها در طی آبیاری یونجه نشان می‌دهد که استفاده از این مکمل‌ها می‌تواند تا ۳۰ درصد آب مصرفی این گیاه را کاهش داده و این کاهش نه تنها منجر به کاهش محصول نشده، بلکه تا ۲۵ درصد افزایش عملکرد را نیز به همراه دارد. مدیریت منابع آب در مزارع یونجه استان خراسان جنوبی می‌تواند منجر به صرفه‌جویی سالانه ۳۲۶۷۰۰۰ متر مکعب تا ۴۵۴۰۲۵۰ متر مکعب از منابع آب زیرزمینی شود. همچنین با توجه به سطح یونجه‌کاری‌های استان که ۱۱۰۰ هکتار اعلام شده، میزان تولید یونجه از ۱۳۸۶۰ تن به ۱۷۷۱۰ تن خواهد رسید، که افزایش ۳۸۵۰ تن و میزان افزایش درآمد یونجه‌کاری ۷۷۰۰۰۰۰۰ تومان در سال خواهد شد. بدیهی است سایر محصولات آبی در استان خراسان جنوبی می‌تواند مورد بررسی و محاسبه قرار گیرند و همچنین نتایج به سایر استان‌های کم آب کشور تعمیم داده شود.

کلید واژه‌ها: آبیاری، آبسار، یونجه، مکمل آب آبیاری، بیرجند

### مقدمه

افت سفره‌های آب زیرزمینی در اثر برداشت و بهره‌برداری زیاد از آب‌های جاری و زیرزمینی [۵]، کمبود منابع آب، خشکی محیط، هدر رفت و تلفات آبیاری سنتی در بخش کشاورزی و ..... از اصلی‌ترین چالش‌های مدیریت آب در کشور است. با توجه به قرار داشتن بیش از ۹۰ درصد از سرزمین ایران در نواحی اقلیمی استپی، نیمه‌خشک و خشک که بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر دارند و نیز بحران آب که در اغلب سال‌ها به شکل خشکسالی خودنمایی می‌کند، ضرورت صرفه‌جویی در مصرف آب و محدود کردن برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی، خصوصا در حوزه آب کشاورزی را بیش از پیش نمایان می‌سازد [۴]. پایین بودن راندمان آبیاری در الگوی زراعی و باغی در ایران و مشکلات استقرار گیاهان در مراتع و مناطق بیابانی کشور از دغدغه‌های کارگزاران و متولیان آب،

کشاورزی و منابع طبیعی کشور است. همچنین مصارف فراوان آب برای ایجاد و نگهداری از فضاهای سبز شهری و کمربندهای سبز اطراف شهرهای مختلف کشور از دغدغه‌های همیشگی مسئولان مربوطه است.

میزان بارندگی کمتر از میانگین جهانی آن در ایران، افت سفره‌های آب زیرزمینی در غالب مناطق و نواحی کشور، هدر رفت و تلفات آب در سیستم‌های آبیاری سنتی، این الزام را بوجود می‌آورد که برای ایجاد توسعه پایدار -خصوصاً در بخش منابع طبیعی، محیط‌زیست و کشاورزی- به سمت استفاده از منابع و روش‌هایی برویم تا بهره برداری بیشتری از آب‌های موجود شود. راه‌های گوناگونی از قبیل استفاده از سوپر جاذب‌ها به منظور نگاه‌داشت بیشتر آب در خاک و مقابله با تنش خشکی [۹]، استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده فاضلاب‌های شهری و صنعتی، استفاده از آب‌های شور و لب‌شور، از جمله روش‌ها و منابعی است که می‌تواند منجر به افزایش راندمان آبیاری در بخش‌های مختلف کشاورزی شود. استفاده از رژیم‌های مختلف آبیاری نظیر کم‌آبیاری با افزایش فواصل زمان آبیاری نشان داده که اغلب با کاهش عملکرد مواجه بوده است [۳]. علاوه بر موارد ذکر شده، استفاده از مکمل‌های آب آبیاری یکی دیگر از راه‌های پیش روست که می‌تواند کاهش مصرف آب را به همراه داشته باشد و توسعه پایدار نسبی را به ارمغان آورد [۴]. بنابر بررسی‌های انجام گرفته، به نظر می‌رسد مکمل‌های آب آبیاری قادر به کاهش قابل توجهی در میزان آب مصرفی در آبیاری‌های مختلف زراعی، باغی، فضای سبز، منابع طبیعی و غیره باشد [۴]. تحقیق حاضر به برآوردی از میزان آب قابل صرفه‌جویی شده در مزارع یونجه استان خراسان جنوبی به شرط استفاده از مکمل‌های آب آبیاری آبیاری و آسار دارد. با توجه به اینکه یونجه یکی از گیاهان علوفه‌ایی است که نیاز آبی بالایی دارد [۸]، استفاده از مکمل‌های آب آبیاری می‌تواند تا حد زیادی نیاز آبی این گیاه را کاهش دهد. در اعمال مدیریت‌های آبیاری یا برای آنکه مقدار و زمان آبیاری را تعیین کنیم، کافی است که دوره‌های زمانی را هفتگی، ده روزه و یا بالاتر در نظر بگیریم [۶]. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه شرایط غالب مناطق خشک و نیمه خشک از نظر نیاز آبی یونجه به هم نزدیک می‌باشد، نتایج این بررسی قابل تعمیم به مناطق اقلیمی مشابه نیز می‌باشد.

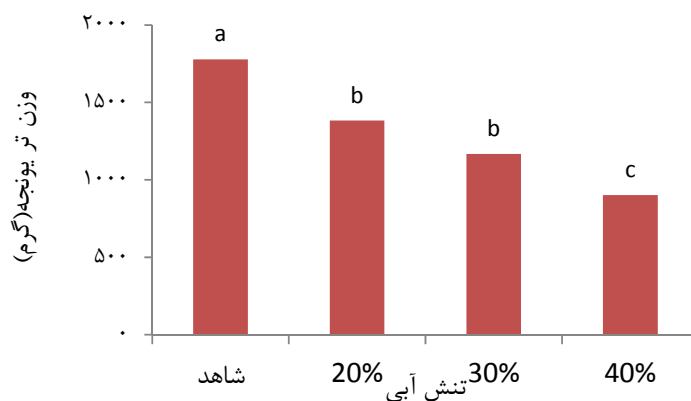
## مواد و روشها

محدوده مورد بررسی در محدوده استان خراسان جنوبی و در مزارع یونجه مناطق بیرجند، درح، قائن، بشرویه، چاهک موسویه، حسین‌آباد، حلوان، درمیان، گزیک، دستگرد، ده‌سلم، دهنو، سرایان، سریشه، سرچاه عنباری، سهل‌آباد، شاهرخت، طبس، دشت علی‌آباد، فردوس، نای‌بند، مختاران، نازدشت، حجت‌آباد، دیهوک و نه‌بندان بوده است. گیاه علوفه‌ایی یونجه با تیمارهای مختلف کم‌آبیاری شامل آبیاری کامل، آبیاری با کاهش ۲۰ درصد، آبیاری با کاهش ۳۰ درصد و آبیاری با کاهش ۴۰ درصد به عنوان تیمارهای اصلی و تیمارهای آب، کود و مکمل آسار به عنوان تیمارهای فرعی در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند به منظور اولاً بررسی مناسب‌ترین میزان کاهش آب آبیاری و ثانیاً بررسی اثر مکمل آسار بر عملکرد یونجه در پایه کرت‌های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. اندازه هر کرت  $4 \times \frac{2}{5}$  مترمربع می‌باشد که فاصله هر ردیف از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر بوده و فاصله هر کرت با تکرار بعدی یک متر است [۲]. بررسی سطوح زیر کشت

یونجه در سطح استان با استفاده از آمارهای سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی [۱] و برای تعیین میزان آب مصرفی از طرح بهینه‌سازی الگوی مصرف آب کشاورزی و با استفاده از نرم افزار NETWAT انجام شد [۶ و ۷]. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری در نرم‌افزارهای SPSS و Exel با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تنش آبی و افزودنی‌ها بر وزن تر یونجه معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). بیشترین وزن تر یونجه به ترتیب، تیمار شاهد، تنش آبی ۲۰ درصد کاهش آبیاری، تنش آبی ۳۰ درصد کاهش آبیاری و تنش آبی ۴۰ درصد کاهش آبیاری مشاهده شد. روند تنش آبی با افزایش تنش آب، کاهش وزن تر یونجه را به همراه داشته در برداشت اول و برداشت سوم در تنش ۳۰ درصد و تنش ۴۰ درصد و برداشت دوم در تنش آبی ۲۰ درصد و تنش آبی ۳۰ درصد کاهش وزن تر یونجه را داشته ولی این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. بیشترین تاثیر تنش آبی بر وزن تر یونجه در تنش‌های ۳۰ درصد و تنش ۴۰ درصد و کمترین تنش آبی در شاهد مشاهده شد.



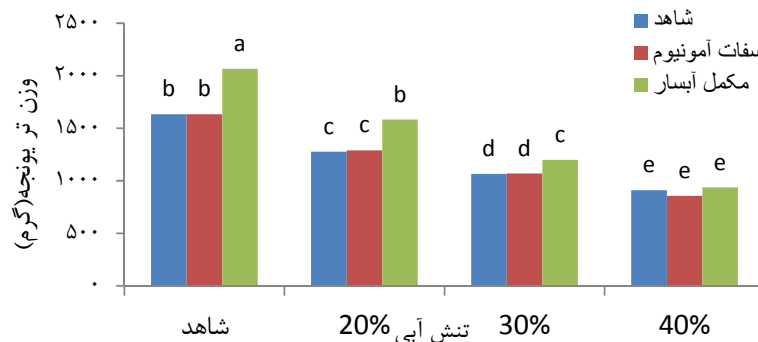
شکل ۱- تنش آبی بر عملکرد وزن تر یونجه

عملکرد افزودنی‌ها تاثیر معنی‌داری بر وزن تر یونجه داشت ( $p < 0/05$ ). بیشترین وزن تر یونجه به ترتیب از تیمار مکمل آبسار، تیمار شاهد و فسفات آمونیوم حاصل شد و در بین سطح تیمار مکمل آبسار با تیمارهای شاهد و فسفات آمونیوم اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. با افزودن مکمل آبسار نسبت به تیمار شاهد وزن تر یونجه ۱۵ تا ۱۸ درصد افزایش نشان داد. در تیمار فسفات آمونیوم افزایش وزن تر یونجه نسبت به تیمار شاهد داریم ولی این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نیست.



شکل ۲- تاثیر افزودنی‌ها بر عملکرد وزن تر یونجه

اثر متقابل تنش آبی و افزودنی‌ها بر وزن تر یونجه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). در تمام سطوح تنش آبی با افزایش وزن تر یونجه نسبت به تیمار شاهد حاصل شد در صورتیکه در تنش ۴۰ درصد افزایش وزن تر یونجه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بیشترین تاثیر تیمار مکمل آبسار در تیمار شاهد (بدون تنش) مشاهده شد. با افزودن فسفات-آمونیم در تیمارهای تنش افزایش ناچیزی در عملکرد وزن تر یونجه را داشته و این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

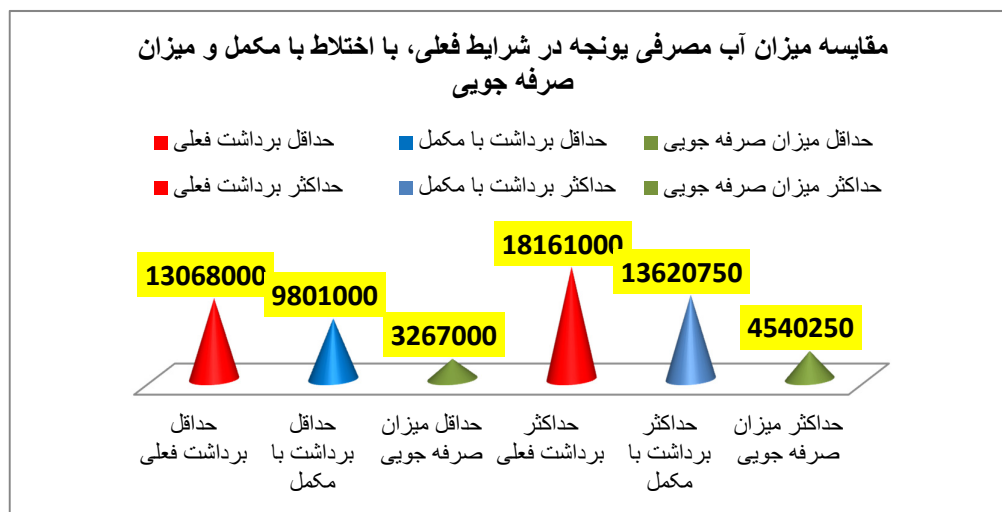


شکل ۳- اثر متقابل تنش آبی و عملکرد وزن تر یونجه

بنا بر نتایج بدست آمده مناسب‌ترین میزان اعمال تنش آبیاری، کاهش ۲۰ تا ۳۰ درصدی آب مورد نیاز همراه با افزایش ۲۰ درصدی عملکرد است [۲].

بررسی میزان نیاز آبی یونجه در مناطق مختلف استان خراسان جنوبی نشان دهنده این است که در یک دوره یکساله برای هر هکتار به از ۱۱۸۸۰ مترمکعب تا ۱۶۵۱۰ مترمکعب، آب مورد نیاز می‌باشد. که با توجه به سطح یونجه کاری در استان که ۱۱۰۰ هکتار می‌باشد، برداشت آب برای یونجه‌زارهای استان ۱۳۰۶۸۰۰۰ مترمکعب تا

۱۸۱۶۱۰۰۰ مترمکعب در سال می‌باشد. در صورت استفاده از مکمل‌های آب آبیاری این مقدار به ۹۸۰۱۰۰۰ مترمکعب تا ۱۳۶۲۰۷۵۰ مترمکعب می‌رسد و ۳۲۶۷۰۰۰ متر مکعب تا ۴۵۴۰۲۵۰ مترمکعب کمتر برداشت خواهد شد (شکل ۴) [۱ و ۶].



شکل ۴- مقایسه میزان آب مصرفی یونجه در یونجه‌زارهای خراسان جنوبی

با توجه به اینکه آمار قابل قبولی از سطح یونجه‌کاری در شهرها و مناطق مختلف در استان در دسترس نبود، میزان آبیاری در شرایط فعلی، کاهش مصرف آب در صورت بکارگیری از مکمل و مقدار صرفه‌جویی برای یک هکتار در یک سال محاسبه گردید، که در جدول ۱ نشان داده شده است [۱ و ۶].

جدول ۱- نیاز آبی یونجه در شهرها و مناطق استان خراسان جنوبی

ردیف	منطقه	نیاز آبی یونجه در هکتار برای یک سال به مترمکعب	نیاز آبی یونجه برای یک سال با ۲۵ درصد کاهش آبیاری	میزان صرفه جویی شده به مترمکعب در هر هکتار
۱	بشرویه	۱۲۹۳۰	۹۶۹۷	۳۲۳۳
۲	بیرجند	۱۳۴۷۰	۱۰۱۰۲	۳۳۶۸
۳	چاهک	۱۱۹۲۰	۸۹۴۰	۲۹۸۰
۴	حسین‌آباد	۱۳۴۷۰	۱۰۱۰۲	۳۳۶۸
۵	حلوان	۱۲۹۳۰	۹۶۹۸	۳۲۳۳

۴۱۲۸	۱۲۳۸۲	۱۶۵۱۰	درج	۶
۳۱۳۸	۹۴۱۲	۱۲۵۵۰	درمیان	۷
۳۱۳۸	۹۴۱۲	۱۲۵۵۰	درمیان	۸
۳۲۳۳	۹۶۹۸	۱۲۹۳۰	دستگرد	۹
۳۲۵۲	۹۷۵۸	۱۳۰۱۰	ده سلم	۱۰
۳۲۵۳	۹۷۵۷	۱۳۰۱۰	دیپوک	۱۱
۳۱۵۵	۹۴۶۵	۱۲۶۲۰	سرایان	۱۲
۳۳۶۸	۱۰۱۰۲	۱۳۴۷۰	سربیشه	۱۳
۳۲۵۳	۹۷۵۷	۱۳۰۱۰	سرچاه	۱۴
۴۱۲۸	۱۲۳۸۲	۱۶۵۱۰	سهل‌آباد	۱۵
۲۹۷۰	۸۹۱۰	۱۱۸۸۰	شاهرخت	۱۶
۳۲۳۳	۹۶۹۷	۱۲۹۳۰	طیس	۱۷
۳۱۲۸	۹۳۸۲	۱۲۵۱۰	علی‌آباد	۱۸
۳۱۵۵	۹۴۶۵	۱۲۶۲۰	فردوس	۱۹
۲۹۸۰	۸۹۴۰	۱۱۹۲۰	قائن	۲۰
۴۱۲۸	۱۲۳۸۲	۱۶۵۱۰	مختاران	۲۱
۲۹۸۰	۸۹۴۰	۱۱۹۲۰	موسویه	۲۲
۳۲۵۳	۹۷۵۷	۱۳۰۱۰	نای بند	۲۳
۴۱۲۸	۱۲۳۸۲	۱۶۵۱۰	نهبندان	۲۴

با توجه به بررسی‌های بعمل آمده، میانگین برداشت یونجه از هر هکتار ۱۸۰۰ کیلوگرم یونجه در هر چین است، که با آبیاری با مکمل این مقدار به ۲۳۰۰ کیلوگرم یونجه در هر هکتار رسیده است. با توجه به اینکه دفعات برداشت یونجه در استان طی سال شش تا هشت بار در سال می‌باشد. در صورت استفاده از مکمل آب آبیاری تغییرات تولید و در آمد یونجه‌کاری در سطح استان به قرار جدول زیر می‌باشد.

جدول ۲: خلاصه نتایج تغییرات عملکرد

میزان برداشت در هر هکتار در هر چین با آب	میزان برداشت در هر هکتار در هر چین با مکمل آبیاری	میزان افزایش محصول در هر هکتار در هر چین	هزینه مکمل برای هر هکتار در هر چین	افزایش درآمد ناخالص در هر هکتار در هر چین (یونجه کیلویی ۷۰۰ تومانی)	افزایش درآمد خالص در هر هکتار در هر چین
۱۸۰۰ کیلوگرم	۲۳۰۰ کیلوگرم	۵۰۰ کیلوگرم	۲۵۰۰۰۰ تومانی	۳۵۰۰۰۰ تومانی	۱۰۰۰۰۰ تومانی

با توجه به اینکه میانگین برداشت سالانه در سطح مزارع یونجه استان ۷ چین در سال می‌باشد و همچنین سطح یونجه کاری‌های که ۱۱۰۰ هکتار می‌باشد، میزان تولید یونجه از ۱۳۸۶۰ تن به ۱۷۷۱۰ تن خواهد رسید، که افزایش ۳۸۵۰ تن و میزان افزایش درآمد یونجه کاری ۷۷۰۰۰۰۰۰۰ تومانی در سال خواهد شد. جدول ۳ نشان‌دهنده نتایج استفاده از مکمل آبیاری در سطح یونجه کاری‌های استان می‌باشد.

جدول ۳: خلاصه نتایج استفاده از مکمل آب آبیاری

میزان آب صرفه‌جویی شده در یک سال به متر مکعب	میزان افزایش محصول در یک سال به تن	افزایش درآمد خالص یونجه در یک سال به تومانی
۳۲۶۷۰۰۰ تا ۴۵۴۰۲۵۰	۳۸۵۰	۷۷۰۰۰۰۰۰۰

## فهرست منابع

- [۱] آمارنامه کشاورزی، جلد دوم (۱۳۸۹). انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصاد، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ص ۴۲۱.
- [۲] امیری، ا. سعید افخم شعرا، م. ر. و صمدزاده، ع. ر. (۱۳۹۲). بررسی مکمل آسار بر عملکرد یونجه تحت تنش کم‌آبیاری. دومین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم. مرداد ماه ۱۳۹۲ دانشگاه محقق اردبیلی.
- [۳] تدین، ع. و اسدی خشویی، ا. (۱۳۸۸). تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه توت روباه در شهرکرد " مجله علمی پژوهشی پژوهش آب ایران. سال سوم، شماره پنجم، ص ۷ - ۱.
- [۴] سعید افخم شعرا، م. ر. و سعید افخم شعرا، ف. (۱۳۹۱). استفاده از مکمل‌های آب آبیاری و نقش آنها در توسعه پایدار. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار در بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. اسفندماه ۱۳۹۱.
- [۵] طهماسبی، ر. و رجی ثانی، ر. (۱۳۸۶). بهره‌برداری از منابع آب در بیابان. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی. ص ۲۲۷.
- [۶] علیزاده، ا. و کمالی، غ. (۱۳۸۷). نیاز آبی گیاهان در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا(ع). ص ۲۲۸.



[۷] فولادمند، ح.ر. ۱۳۸۸. برآورد نیاز آب چغندر قند در مناطق مختلف استان فارس در شرایط بحرانی و سطوح مشخص احتمال. مجله چغندر قند. جلد ۲، شماره ۲۵. صفحه ۱۵۳-۱۶۲.

[۸] کریمی، ه. ۱۳۶۹. یونجه (تالیف). چاپ اول. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. ص ۳۷۱.  
 [۹] کوهستانی، ش. عسکری، ن. و مقصودی، ک. (۱۳۸۸). بررسی تاثیر هیدروژل‌های سوپر جاذب بر عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays*) تحت شرایط تنش خشکی " مجله علمی پژوهشی پژوهش آب ایران. سال سوم، شماره پنجم، ص ۷۸ - ۷۱.

## Water resources management, irrigation water use supplements

(Case study: Water Resources of South Khorasan)

Saeed Afkham Shoar m.R. (Assistant Professor, Birjand University, Natural Resource and Environment College (afkham872@yahoo.com) / SamadZadeh A.R. Ms c. , Birjand University, Agricultural College / Amiri E. Ms c., Birjand University, Natural Resource and Environment College

### Abstract

Shortages and loss of water resources , land, environment, loss traditional irrigation agriculture of the main challenges of water management in the country.

In addition, the water crisis is occurring in most years of the drought, the need to conserve water and limit withdrawals from underground aquifers, especially in the area of agricultural water to the required.

Several methods exist to manage withdrawals from underground aquifers , one of which is used to supplement irrigation water during irrigation .

Studies indicate that use of this supplement with hay during the watering can to water the plant is reduced by 30% , and this reduction was not only leads to lower production , but also has the function to increase to 25 percent

Water Resources Management in South Khorasan province could result in annual savings of Alfalfa 3267000m<sup>3</sup> to 4540250m<sup>3</sup> of underground water resources are .

Also according to the 1100 hectares of the province's alfalfa, hay production rate of 13,860 to 17,710 tonnes, which increased to 3850 tons and 7700 million Rils in the increase in revenue alfalfa.

Obviously other products in South Khorasan province can be measured and evaluated and the results be generalized to other provinces in shallow water.

**Kay words:** Abyar , Absar , Alfalfa , Supplement Irrigation Water , Birjand