

## ارزیابی روش آبیاری سطحی با کاربرد لوله های دریچه دار و پیشنهادی برای بازنگری ارقام سند ملی آب در استان فارس

حسین بابازاده و\*<sup>۱</sup>، امین مردانی<sup>۲</sup>  
تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۴

### چکیده

روش های آبیاری سطحی به دلیل سرمایه گذاری اولیه ی اندک، هزینه ی تعمیر و نگهداری پایین و نیاز به کارمایه ی کمتر نسبت به روش های آبیاری تحت فشار، یکی از متداول ترین روش های آبیاری در دنیا بشمار می رود. پیشرفت های اخیر در زمینه ی علوم و فناوری روش های آبیاری سطحی به گونه ی شایان توجهی برتری سامانه های تحت فشار را از نظر بازدهی کاهش داده، و یا در برخی موارد این برتری را از بین برده است. لوله های دریچه دار (هیدروفلوم) از جمله مورد هایی است که در آبیاری سطحی باعث حذف برخی نقاط ضعف این روش درون مزارع شده است. در این روش، لوله های پلی اتیلن نرم مجهز به دریچه های قابل تنظیم جایگزین نهرچه های خاکی درون مزارع (جوی های درجه ی ۴) می شوند. در این مطالعه به بررسی بازده ی آبیاری و کارایی مصرف آب در روش آبیاری سطحی در مزارع با کاربرد لوله های دریچه دار براساس مقادیر برآورد شده ی نیاز آبی (خالص) زراعت گندم در سند ملی آب برای استان فارس در سال زراعی ۸۴-۸۳ پرداخته شده، و با بکارگیری روش های علمی و انجام عملیات لازم جهت آماده سازی مزارع در کشت گندم نظیر تسطیح لیزری اراضی در دشت های داراب (۲مورد)، کوار، سروستان و قادرآباد اقدام گردید. بازده ی آبیاری در این مناطق به ترتیب به ۹۲، ۷۰، ۶۲، ۶۸ و ۶۴ درصد افزایش یافته، و کارایی مصرف آب به ترتیب ۱/۲، ۱/۷، ۱/۲۳، ۱/۱۱۷ و ۰/۸۵ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی محاسبه شده است. نتایج نشان دادند که تلفات آب در روش آبیاری سطحی مربوط به نوع سامانه نبوده، بلکه عدم اجرای آن به روش صحیح بیشترین تلفات آب را موجب می شود. با توجه به نوع سامانه ی آبیاری و فعالیت های زیربنایی انجام شده، بازده های متفاوتی<sup>۳</sup> در عملیات آبیاری بدست می آید. بدین ترتیب، لازم است بازده های پیشنهادی در سند یاد شده مورد بازنگری منطقه ای و محلی قرار گیرد. در این پژوهش مزیت های اجرای روش آبیاری سطحی با استفاده از لوله های دریچه دار بررسی شده، و در نهایت پیشنهادهایی برای برآورد صحیح میزان آب آبیاری مورد نیاز محصولات گوناگون ارائه شده است تا نسبت به واسنجی ارقام مندرج در سند ملی آب در فارس و دیگر استان ها اقدام گردد.

**واژه های کلیدی:** آبیاری سطحی، لوله های دریچه دار، بازده ی کاربرد آب، زراعت گندم، استان فارس.

<sup>۱</sup> - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.

<sup>۲</sup> - کارشناس آب و خاک، سازمان جهاد کشاورزی، استان فارس.

<sup>۳</sup> - ارقام مندرج در سند ملی آب در استان فارس.

\* نویسنده ی مسوول مقاله. email:h\_babazadeh@sr.iau.ac.ir

## پیشگفتار

محدودیت منابع آب کشور و تشدید این محدودیت که ناشی از تداوم افزایش تقاضا برای مصرف آب در بخش‌های گوناگون کشاورزی، صنعت، شرب و محیط زیست است، سبب گردیده تا راهکار حداکثر استفاده از منابع آب موجود و افزایش میزان بهره‌وری از آن مطرح شود (سپهری منش ۱۳۷۷). آب به عنوان محدود کننده‌ترین عامل در توسعه و تولید محصولات کشاورزی نقشی مهم در تامین مواد غذایی و فرآورده‌های خام صنعتی جمعیت رو به رشد کشورمان دارد. بنابراین، لازم است تا از منابع محدود آب کشور به گونه‌ای بهینه استفاده شود تا بتوان از این راه بهره‌وری را افزایش داد. هدف از افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی، بهینه کردن سود حاصل از مصرف منابع آب در این بخش می‌باشد (زید علی و همکاران ۱۳۸۲). توزیع و پراکنش نامناسب بارندگی در کشور موجب شده است که برای تامین نیاز آبی گیاهان، عملیات آبیاری بیشتر از راه برداشت آب سطحی و زیرزمینی انجام گیرد. افزایش سطح زیرکشت محصولات در سال‌های اخیر فشار فزاینده‌ای را به این منابع آبی وارد آورده که برای دستیابی به توسعه‌ی پایدار کشاورزی و حفظ اشتغال و استقلال در تولید محصولات کشاورزی کشور بایسته است تا بیشترین استفاده‌ی بهینه از این منابع (که در بیشتر شرایط با صرف هزینه‌ای هنگفت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد) به انجام رسد (بی نام ۱۳۷۸). استان فارس با وسعتی نزدیک به ۱۲/۴ میلیون هکتار (در حدود ۷/۵ درصد از مساحت کل کشور) و بارندگی سالانه‌ی ۳۲۰ میلی‌متر حدود ۱۰ درصد از بارندگی کشور، معادل ۳۹/۷ میلیارد متر مکعب را به خود اختصاص داده و شرایط جاری شدن ۸/۲ میلیارد مترمکعب (با احتساب آب‌های ورودی از استان‌های مجاور) و ۹/۹۶ میلیارد مترمکعب نفوذ به سفره‌های آب زیرزمینی را فراهم می‌نماید. از کل ۱۱/۳۳ میلیارد مترمکعب آب مصرفی سالیانه در بخش‌های گوناگون در استان فارس بیش از ۹۶ درصد آن در بخش کشاورزی به مصرف می‌رسد که از این مقدار ۸۰ درصد آن از منابع آب زیرزمینی و ۲۰ درصد باقیمانده از آب‌های سطحی تامین می‌گردد که بیانگر وابستگی زیاد کشاورزی

استان به منابع آب زیرزمینی می‌باشد. در همین راستا، آمار موجود بیانگر کاهش سطح آب زیرزمینی در بیش از ۹۰ درصد از دشت‌های دارای شبکه‌ی اندازه‌گیری و مورد مطالعه در استان (از ۱۶۴ دشت استان ۶۴ دشت دارای شبکه اندازه‌گیری می‌باشد) است که در حال حاضر فرآوری و بهره‌برداری از ۳۰ محدوده‌ی مطالعاتی استان ممنوعه اعلام شده است (بی نام ۱۳۸۲). کلیما و ردی (۱۹۸۴) گزارش کردند کشاورزانی که تمایل به بهبود عملکرد محصول دارند، باید برای دستیابی به میزان نفوذ یکنواخت آب از راه مسطح نمودن زمین اقدام نمایند تا بازده‌ی توزیع آب در مزرعه افزایش یابد. ال- یزال و همکاران (۱۹۸۵) دریافتند که اجرای دقیق تسطیح لیزری (کنترل با تجهیزات لیزر) در مقایسه با تسطیح‌های سنتی باعث ۴۲ درصد صرفه‌جویی در میزان آب آبیاری و افزایش ۶۰ درصد عملکرد محصول پیاز می‌شود. عثمان (۱۹۸۸) به این نتیجه رسید که تسطیح لیزری و کاربرد آب آبیاری از راه زانو در مزارع پیاز برای صرفه‌جویی و مهار کردن میزان آب آبیاری قابل توصیه می‌باشد، افزون بر این میزان محصول به ازای واحد آب مصرفی در تسطیح لیزری، ۱۳/۲۷ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب بوده در حالی که در عملیات تسطیح سنتی ۳/۲۸ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی عملکرد محصول حاصل شده است. دسوزا و همکاران (۱۹۹۱) دریافتند که اجرای دقیق عملیات تسطیح لیزری موفقیت آمیز بوده و باعث افزایش بهینگی توزیع آب و عملکرد محصول ذرت شده است.

خولیف و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که سامانه‌ی آبیاری نوین در کشور مصر، باعث افزایش تولید محصول نیشکر و بهبود کیفیت آن شده است. نامبردگان همچنین گزارش نمودند که بهبود آبیاری سطحی در نوارها باعث سرمایه‌گذاری اولیه‌ی کم، مدیریت آسان و سوددهی شایان توجه در نواحی مورد کشت نیشکر می‌گردد. افزون بر این میزان آب آبیاری صرفه‌جویی شده در مقایسه با روش‌های متداول ۳۱ درصد بوده است. البناء و عثمان (۲۰۰۲) عنوان نمودند که کاربرد لوله‌های دریچه‌دار مزایای زیادی دارند که شامل: تنوع گیاهان گوناگون در تناوب زراعی بدون تغییرات عمده در طراحی،

۸۴-۱۳۸۳ انجام شد. تاریخ انجام عملیات زراعی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مناطق مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. در این پژوهش برای تعیین بازده ی آبیاری از نسبت بین مقدار آب آبیاری که به وسیله ی گیاه مصرف می گردد به کل مقدار آب داده شده به صورت رابطه ی ۱ استفاده شده است.

$$Ea = \frac{Iet}{Ir} \times 100 \quad (1)$$

که در آن  $Ea$ : بازده ی کاربرد آب آبیاری در مزرعه (درصد)،  $Iet$ : مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای تبخیر و تعرق گیاه برحسب متر مکعب در هکتار و  $Ir$ : مقدار آب آبیاری داده شده به مزرعه برحسب مترمکعب در هکتار می باشد. برای تعیین میزان باران موثر از روش سازمان حفاظت خاک آمریکا که به صورت رابطه ی ۲ برای بارندگی های کمتر از ۲۵۰ میلیمتر می باشد، استفاده شده است.

$$Pe = \left( \frac{125 - 0.2P}{125} \right) \times P \quad (2)$$

که در آن  $Pe$  باران موثر بر حسب میلی متر و  $P$  بارندگی ماهانه برحسب میلی متر می باشد. مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای تبخیر و تعرق گیاه از ارقام ویرایش جدید سند ملی آب کشور استفاده و جهت تعیین آب آبیاری داده شده در دشت های داراب، کوار، سروستان و قادر آباد که منبع تامین آب آنها چاههای آب کشاورزی است، از راه آب شمار حجمی آب استفاده شد. بازده ی آبیاری در طرحهای زیر پوشش چاههای آب کشاورزی که سامانه ی توزیع آب لوله های پلی اتیلن و هیدروفلوم (لوله های دریچه دار) بوده، ابعاد مناسب اراضی با توجه به ویژگی های نفوذپذیری خاک و شیب اراضی انتخاب گردیدند (روش سازمان حفاظت خاک آمریکا) (جدول ۲).

امکان به کار گیری طرح آماری یا برنامه های اجرایی، افزایش بازده ی کاربرد آب برای مزارع و باغ ها، مناسب برای کارگران کم تجربه، سهولت در خودکار نمودن، امکان آیشویی آسان و ۱۰ درصد صرفه جویی در کاربرد اراضی در مزرعه. براساس گزارش کمیسیون مطالعات دراز مدت مدیریت ملی آب، بازده ی مصرف آب آبیاری کشور نزدیک به ۳۶ درصد و هدرروی مصرف آب در بخش های شرب و بهداشت بین ۲۵ تا ۲۷ درصد اعلام گردیده است (بی نام ۱۳۸۷). کرمی و بهرامی (۱۳۸۴) طی ارزیابی روش های آبیاری مکانیزه در کشورهای گوناگون جهان از جمله استرالیا، چین، مصر و ایران گزارش نمودند که کاربرد لوله های دریچه دار در مقایسه با روش های سنتی در روش های آبیاری سطحی، به کاهش میزان مصرف آب در حدود ۲۵ تا ۲۸ درصد و افزایش راندمان کاربرد آب تا میزان ۳۰ درصد منجر شده است. از مزایای دیگر استفاده از این روش مدیریت و بهره برداری ساده، آیشویی آسان، ذخیره پنج درصدی در اراضی کشاورزی، یکنواختی بیشتر در توزیع و مصرف آب، حفظ کار مایه بدون تاثیر در بازدهی محصول و امکان استفاده از آب های با کیفیت نا بهینه (از لحاظ فیزیکی و شیمیایی) در عملیات آبیاری بدون آسیب رسیدن به سامانه می باشد. احمد و ال-سرساوی (۱۹۹۳) روش آبیاری تحت فشار و سامانه ی آبیاری سطحی توسعه یافته به وسیله ی لوله های دریچه دار را برای مناطقی که دارای محدودیت آب هستند توصیه نموده اند. فرناندز و همکاران (۱۹۹۶) کاربرد لوله های دریچه دار (هیدروفلوم) را به دلیل افزایش بازده ی کاربرد و صرفه جویی در میزان مصرف آب آبیاری، برای کشت پنبه بسیار موثر دانسته اند.

## مواد و روش ها

این پژوهش در دشت های داراب، کوار، سروستان و قادرآباد استان فارس در سال زراعی

جدول ۱- ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و تاریخ انجام عملیات زراعی مناطق مورد آزمایش.

نام دشت	نوع سامانه	مساحت محدوده (هکتار)	بافت خاک	pH	ECiw (ds/m)	نوع محصول	تاریخ کشت
سروستان	نواری	۱۳/۰	Silty Clay	۷/۲	۱/۲۷	گندم	۸۳/۸/۱۶
کوار	جویچه ای	۴/۵	Clay Loam	۷/۱	۱/۱۲	گندم	۸۳/۸/۲۸
داراب	جویچه ای	۵/۰	Sandy Loam	۷/۳	۱/۲۱	گندم	۸۳/۹/۹
داراب	جویچه ای	۴/۵	Sandy Loam	۸/۱	۱/۴۸	گندم	۸۳/۹/۱۰
قادرآباد	جویچه ای	۲/۰	Clay Loam	۷/۱	۰/۸۹	گندم	۸۳/۸/۱۵

جدول ۲- ویژگی ها و ابعاد مناسب اراضی طراحی شده در مناطق مورد آزمایش زیر پوشش چاههای آب کشاورزی.

نام دشت	طول جویچه یا نوار (متر)	شیب اراضی (متر بر متر)	ظرفیت نگهداری آب در خاک (میلیمتر بر متر)	سرعت نفوذ آب و خاک (میلیمتر بر ساعت)
سروستان	۳۴۵	۰/۰۰۱	۲۰۰	۲/۵
کوار	۲۰۰	۰/۰۰۶	۱۹۰	۸
داراب ۱	۷۴	۰/۰۰۵	۱۴۵	۲۰
داراب ۲	۸۰	۰/۰۰۳	۱۴۵	۲۰
قادرآباد	۱۶۰	۰/۰۰۶	۱۹۰	۸

## نتایج و بحث

### الف- بازدهی آبیاری

بازدهی آبیاری در روش سطحی در حالت استفاده از روش نوین در اراضی زیر پوشش چاههای آب کشاورزی مجهز به آب شمار حجمی و با استفاده از لوله های انتقال آب، هیدروفلوم برای توزیع آب و انتخاب ابعاد مناسب زمین محاسبه گردید. در دشت سروستان افزون بر پوشش مسیر انتقال آب و طراحی طول نوار، اراضی به وسیله ی دستگاه تسطیح لیزری به گونه ی کامل و یکنواخت تسطیح و به وسیله ی دستگاه بذر کاشت به نسبت مدیریت اقدام گردید. شرایط و بافت مناسب زمین و مدیریت آگاهانه ی زارع در امر آبیاری، با وجود عدم وقوع بارندگی در فصل بهار باعث شد که بازدهی آبیاری در روش نواری به ۶۸ درصد برسد و با توجه به عملکرد ۸۶۳۲ کیلوگرم در هکتار محصول گندم، کارایی مصرف آب ۱/۱۷ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی بدست آمد (جداول ۴ و ۵). در دشت کوار عملیات کشاورزی بدون انجام تسطیح و انتقال و توزیع آب با استفاده از لوله های هیدروفلوم به مزرعه موجب دستیابی به بازدهی آبیاری ۶۲ درصد و کارایی مصرف آب ۱/۲۳ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب

آب مصرفی شد (جداول ۶ و ۷). در دشت داراب وسعت زیاد اراضی دشت باعث گردید تا دو طرح ، در دو منطقه ی فسارود و حومه ی شهرستان داراب اجرا و مورد ارزیابی قرار گیرد. مزرعه ی واقع در منطقه ی فسارود از شیب یکنواخت برخوردار بود و انتقال و توزیع آب به وسیله ی لوله ی هیدروفلوم به انجام رسید که نتایج بدست آمده حاکی از بازدهی و عملکرد مناسب است ، به گونه ای که در این منطقه بازدهی آبیاری ۷۰ درصد و کارایی مصرف آب ۱/۷ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی بدست آمد. در منطقه ی حومه ی شهرستان داراب گندم با کم آبیاری مواجه گردید به گونه ای که در مرحله ی خمیری شدن و پرشدن دانه، آبیاری به اندازه ی کافی صورت نگرفت. افزون بر آن ، یکنواخت نبودن سطح زمین و عدم مبارزه با آفت ها و علف های هرز باعث کاهش عملکرد محصول گردید ( ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار). با توجه به میزان آب مصرفی و نیاز خالص گیاه گندم (سند ملی آب) بازدهی آبیاری سامانه ی ۹۲ درصد (کفایت آبیاری تامین نشده است) و کارایی مصرف آب ۱/۲ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی بدست آمد (جداول ۷ و ۸). در دشت قادرآباد با توجه به شرایط خاک

### نتیجه گیری و پیشنهادها

ارقام ارائه شده در جدول ۳ بیانگر تاثیر شایان توجه استفاده از لوله های دریچه‌دار (هیدروفلوم) در افزایش بازدهی آبیاری سطحی می باشد که این نتایج با پژوهش های عثمان (۱۹۸۸)، خولیف و همکاران (۱۹۹۷) و فرناندز و همکاران (۱۹۹۶) مطابقت دارد. از سوی دیگر در بین بازده های آبیاری ارائه شده، بازدهی طرح الگوی زراعی دشت کوآر پایین ترین مقدار را نشان می دهد که دلیل اصلی این تفاوت را می توان به عدم انجام عملیات تسطیح پیش از شروع فصل کشت ذکر نمود بنابراین مشخص می گردد انجام عملیات زیر بنایی دیگر نظیر تسطیح اراضی افزون بر کاربرد لوله های دریچه‌دار در افزایش بازدهی آبیاری و بهره‌وری از آب آبیاری تاثیر بسزایی خواهد داشت که پژوهش های ال- یزال (۱۹۸۵)، دسوزا و همکاران (۱۹۹۱) و کلیما و وردی (۱۹۸۴) نیز بیانگر این می باشد. نتایج بدست آمده در شیوهی آبیاری سطحی بیانگر این نکته است که تلفات آب مربوط به روش سامانه نیست بلکه عدم اجرای عملیات به روش علمی و صحیح بیشترین اتلاف آب را موجب می شود. برای مثال عدم انتخاب صحیح ابعاد قطعات زراعی، میزان آب ورودی به شیار یا کرت، مسطح و یکنواخت نبودن اراضی، عدم پوشش نهر های توزیع و انتقال آب و نبود سامانه‌ی اندازه گیری رطوبت می‌تواند بازدهی آبیاری را به شدت کاهش دهد. از این نظر با توجه به این که استفاده از روش آبیاری سطحی در بیش از ۹۶ درصد اراضی استان فارس متداول و مرسوم است و مورد پذیرش کشاورزان نیز می‌باشد ضرورت دارد تا در برنامه های توسعه‌ی کشور بهبود روش های آبیاری سطحی بویژه در اراضی تحت پوشش چاههای آب کشاورزی که مالکیت خصوصی دارند، مورد توجه قرار گیرد. در رابطه با سند ملی پیشنهاد می شود برای دستیابی به مقادیر واقعی نیاز آبی و بازدهی آبیاری، شبکه‌ای از ایستگاههای لایسیمتری در استانها ایجاد و ارقام سند ملی با مقادیر اندازه گیری شده به وسیلهی لایسیمتر واسنجی شود.

و مزرعه، طول مناسب جویچه طراحی شد (جدول ۲) و انتقال و توزیع آب به وسیلهی لوله‌ی هیدروفلوم به انجام رسید. نتایج حاکی از بازدهی آبیاری ۶۴ درصد و کارایی مصرف آب ۰/۸۵ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی است (جدول ۹ و ۱۰).

### ب- ارقام مندرج در سند ملی آب:

۱- آنچه مسلم است تا زمانی که بر برداشت از منابع آب نظارت و میریت اعمال نگردد، امکان بررسی مندرجات سند ملی آب و موانع و مشکلات فراروی آن با چالش های جدی رو به رو خواهد بود.

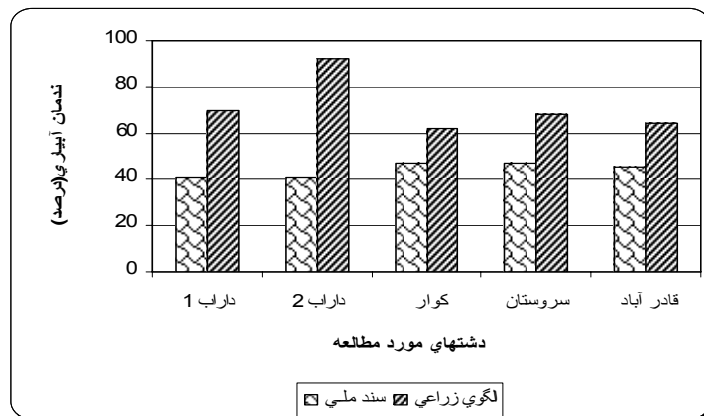
۲- روش پنمن - مانتیت در مقایسه با سایر روش ها نیاز آبی گیاهان را کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌نماید و باید به این نکته اشاره کرد که در مناطق با اقلیم گرم و خشک، که دارای منابع آب و خاک شور هستند، نمی‌توان براساس نیاز آبی سند ملی آب آبیاری کرد. زیرا به دلیل عدم اعمال آبیاری، شوری خاک و در نهایت کاهش عملکرد محصول را در پی خواهد داشت و ضروریست که در سند ملی آب به این موضوع نیز توجه شود.

۳- باتوجه به نتایج بدست آمده میزان ۳۰ تا ۵۰ میلی‌متر آب آبیاری برای عملیات خاک‌آب کافی به نظر نمی‌رسد که لازم است با بررسی های میدانی مورد بازنگری قرارگیرد.

۴- پاره‌ای از گیاهان زراعی مرسوم در دشت های گوناگون استان فارس، در سند ملی آب موجود نیستند بویژه گیاهان باغی نظیر زیتون و پسته که ضرورت دارد با دریافت اطلاعات از مراکز خدمات جهاد کشاورزی استان ها نسبت به اصلاح الگوی کشت اقدام گردد.

۵- به دلایل گوناگون از جمله اعمال دو نوبت کشت در بخشی از اراضی، نوع رقم محصول و شرایط اقلیمی تاریخ کشت محصولات تغییر می‌نماید. از این نظر برآورد نیاز آبی گیاه با مشکل مواجه خواهد شد.

۶- تعیین مدول آبیاری دشت های گوناگون استان مستلزم محاسبه‌ی دقیق بازدهی آبیاری است و عدم تحقق این امر صدور مجوز برای بهره‌برداری از منابع آب را با مشکل مواجه کرده است.



شکل شماره ۱- مقایسه ی مقادیر پیشنهاد شده ی بازده ی آبیاری در سند ملی و مقدار محاسبه شده در الگوی زراعی اراضی زیر کشت گندم در استان فارس.

جدول ۳- مقایسه بین بازده ی آبیاری پیشنهادی در سند ملی آب و طرحهای الگوی زراعی اجرا شده.

دشت مورد مطالعه	بازده ی آبیاری پیشنهادی تا انتهای برنامه سوم توسعه در سند ملی ( درصد )	بازده ی آبیاری طرحها در الگوی زراعی موجود (درصد)
داراب(مزرعه ۱)	۴۱	۷۰
داراب(مزرعه ۲)	۴۱	۹۲
کوار	۴۷	۶۲
سروستان	۴۷	۶۸
قادر آباد	۴۵	۶۴

Archive of SID

## جدول ۴- میزان آب مصرفی و بازده ی سامانه ی آبیاری در دشت سروستان استان فارس.

ماه	دهه	تبخیر و تعرق (میلیمتر)	باران موثر (میلیمتر)	نیاز خالص آبیاری (میلیمتر)	مقدار آب داده شده به مزرعه (میلیمتر)	توضیحات
آبان	۱	-	-	-	-	تاریخ شروع خاک آب ۸۳/۸/۱۶
	۲	۶	-	*۵۶	۶۵	
	۳	۵	-	۵	۵۰	
	جمع	۱۱	-	۶۱	۱۱۵	
آذر	۱	۴	۱۸/۱۵	-	-	
	۲	۴	۳۸/۲۵	-	-	
	۳	۴	۱۳۳/۸۷	-	-	
	جمع	۱۲	۱۹۰/۲۷	-	-	
دی	۱	۵	۳۵/۵	-	-	
	۲	۶	۱/۵	۴/۵	-	
	۳	۷	۵۹	-	-	
	جمع	۱۸	۹۶	۴/۵	-	
بهمن	۱	۹	۱۴/۵	-	-	
	۲	۱۲	-	۱۲	۷۷	
	۳	۱۵	۱۸	-	-	
	جمع	۳۶	۳۲/۵	۱۲	۷۷	
اسفند	۱	۱۹	۲۱	-	-	
	۲	۲۴	-	۲۴	۱۰۴	
	۳	۲۷	۱۱/۷۵	۱۵/۲۵	-	
	جمع	۷۰	۳۲/۷۵	۳۹/۲۵	۱۰۴	
فروردین	۱	۳۵	-	۳۵	۱۰۶	
	۲	۴۱	-	۴۱	۱۱۲	
	۳	۵۷	-	۵۷	-	
	جمع	۱۳۳	-	۱۳۳	۲۱۸	
اردیبهشت	۱	۵۷	-	۵۷	۱۱۰	
	۲	۶۱	-	۶۱	-	
	۳	۷۶	-	۷۶	۱۱۵	
	جمع	۱۹۴	-	۱۹۴	۲۲۵	
خرداد	۱	۶۲	-	۶۲	-	تاریخ برداشت ۸۴/۳/۲۰
	۲	-	-	-	-	
	۳	-	-	-	-	
	جمع	۶۲	-	۶۲	-	
		نیاز خالص آبیاری ( مترمکعب در هکتار )	مقدار آب داده شده به مزرعه ( مترمکعب در هکتار )	بازده ی آبیاری ( درصد )		
		۵۰۵۷/۵	۷۳۹۰	۶۸		

• نیاز خالص آبیاری با احتساب خاک آب.

## جدول ۵- عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در دشت سروستان استان فارس.

محصول	عملکرد محصول ( کیلوگرم در هکتار )	میزان آب مصرفی ( مترمکعب در هکتار )	کارایی مصرف آب ( کیلوگرم به ازای هر مترمکعب )
گندم	۸۶۳۲	۷۳۹۰	۱/۱۷

جدول ۶- میزان آب مصرفی و بازدهی آبیاری در دشت کویر استان فارس.

محصول : گندم نوع سامانه آبیاری : سطحی فارویی

ماه	دهه	تبخیر و تعرق (میلیمتر)	باران موثر (میلیمتر)	نیاز خالص آبیاری (میلیمتر)	مقدار آب داده شده به مزرعه (میلیمتر)	توضیحات
آبان	۱	-	-	-	-	تاریخ شروع خاک آب ۸۳/۸/۲۸ بخشی از خاک
	۲	-	-	-	-	آب از راه بارندگی تامین گردیده است
	۳	۶	-	*۵۶	۵۰	
	جمع	۶	-	۵۶	۵۰	
آذر	۱	۵	۳۰/۵	-	-	
	۲	۴	۶۲/۷۵	-	-	
	۳	۴	۲۴۹	-	-	
	جمع	۱۳	۳۴۲/۲۵	-	-	
دی	۱	۵	۱۰۰	-	-	
	۲	۶	۱۹	-	-	
	۳	۸	۱۱۲/۱۵	-	-	
	جمع	۱۹	۲۳۱/۱۵	-	-	
بهمن	۱	۱۰	۵۸/۲۵	-	-	
	۲	۱۴	-	۱۴	-	
	۳	۱۹	۵۸/۲۵	-	-	
	جمع	۴۳	۷۶/۵	۱۴	-	
اسفند	۱	۲۵	۲۶	-	-	
	۲	۳۱	۲/۵	۲۸/۵	۱۲۸	
	۳	۲۹	۱۰/۵	۱۸/۵	-	
	جمع	۸۵	۳۸	۴۷	۱۲۸	
فروردین	۱	۳۶	-	۳۶	۱۰۹	
	۲	۳۹	-	۳۹	۶۳	
	۳	۵۳	-	۵۳	۶۷	
	جمع	۱۲۸	-	۱۲۸	۲۳۹	
اردیبهشت	۱	۵۳	-	۵۳	۵۸	
	۲	۵۲	-	۵۲	۷۸	
	۳	۴۴	-	۴۴	۵۸	
	جمع	۱۴۹	-	۱۴۹	۱۹۴	
خرداد	۱	۲۴	-	۲۴	۶۰	تاریخ برداشت
	۲	-	-	-	-	۸۴/۳/۲۵
	۳	-	-	-	-	
	جمع	۲۴	-	۲۴	۶۰	
		نیاز خالص آبیاری ( مترمکعب در هکتار )	مقدار آب داده شده به مزرعه ( مترمکعب در هکتار )	بازدهی آبیاری ( درصد )		
		۴۱۸۰	۶۷۱۰	۶۲		

\* نیاز خالص آبیاری با احتساب خاک آب.



جدول ۷- عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در دشت کوآر استان فارس.

محصول	عملکرد محصول ( کیلوگرم درهکتار)	میزان آب مصرفی ( مترمکعب درهکتار)	کارایی مصرف آب ( کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب )
گندم	۸۲۸۰	۶۷۱۰	۱/۲۳

جدول ۸- میزان آب مصرفی و بازدهی آبیاری در دشت داراب استان فارس (مزرعه شماره ۱).

ماه	دهه	تبخیر و تعرق (میلیمتر)	باران موثر (میلیمتر)	نیاز خالص آبیاری (میلیمتر)	مقدار آب داده شده به مزرعه (میلیمتر)	توضیحات	محصول : گندم	
							نوع سامانه ی آبیاری : سطحی فارویی	بازدهی آبیاری ( درصد )
آذر	۱	۷	۷/۲	-	-	تاریخ کشت ۸۳/۹/۹		
	۲	۵	۴۳/۴	-	-	خاک آب از راه بارندگی		
	۳	۶	۷۵/۲	-	-	تامین شده		
	جمع	۱۸	۱۲۵/۸	-	-			
دی	۱	۸	۶۱/۸	-	-			
	۲	۱۰	۵	۵	۲۰۰			
	۳	۱۲	۳۳/۲	-	-			
	جمع	۳۰	۱۰۰	۵	۲۰۰			
بهمن	۱	۱۶	۶۹	-	-			
	۲	۲۱	-	۲۱	۱۰۱			
	۳	۲۹	۲۵/۴	۳/۶	-			
	جمع	۶۶	۹۴/۴	۲۴/۶	۱۰۱			
اسفند	۱	۳۶	۲۷	۹	-			
	۲	۴۰	-	۴۰	-			
	۳	۳۷	۲۴/۵	۱۲/۵	۱۱۴			
	جمع	۱۱۳	۵۱/۵	۶۱/۵	۱۱۴			
فروردین	۱	۴۸	-	۴۸	-			
	۲	۵۴	-	۵۴	-			
	۳	۷۸	-	۷۸	۶۸			
	جمع	۱۸۰	-	۱۸۰	۶۸			
اردیبهشت	۱	۶۷	-	۶۷	-	تاریخ برداشت ۸۴/۲/۱۵		
	۲	-	-	۰	-			
	۳	-	-	۰	-			
	جمع	۶۷	-	۶۷	-			
		نیاز خالص آبیاری ( مترمکعب درهکتار)	مقدار آب داده شده به مزرعه ( مترمکعب درهکتار)	بازدهی آبیاری ( درصد )				
		۳۳۸۱	۴۸۳۰	۷۰				

\* خاک آب.

جدول ۹- عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در دشت داراب استان فارس (مزرعه ی شماره ی ۱).

محصول	عملکرد محصول ( کیلوگرم درهکتار )	میزان آب مصرفی ( مترمکعب درهکتار )	کارایی مصرف آب ( کیلوگرم به ازای هر مترمکعب )
گندم	۸۳۰۰	۴۸۳۰	۱/۷

جدول ۱۰- میزان آب مصرفی و بازده ی آبیاری در دشت داراب استان فارس (مزرعه ی شماره ی ۲).

ماه	دهه	تبخیر و تعرق ( میلیمتر )	باران موثر ( میلیمتر )	نیاز خالص آبیاری ( میلیمتر )	مقدار آب داده شده به مزرعه ( میلیمتر )	توضیحات	محصول : گندم	
							نوع سامانه ی آبیاری : سطحی فارویی	نوع سامانه ی آبیاری : سطحی فارویی
آذر	۱	۷	-	-	-	تاریخ خاک آب ۸۳/۹/۱۰		
	۲	۵	۴۱/۶	*۳۰	۳۷			
	۳	۶	۷۲/۳	-	-			
	جمع	۱۸	۱۱۳/۹	۳۰	-			
دی	۱	۸	۵۵/۴	-	-			
	۲	۱۰	۴/۴	۵/۶	-			
	۳	۱۲	۴۲/۲	-	-			
	جمع	۳۰	۱۰۲	۵/۶	-			
بهمن	۱	۱۶	۷۵/۳	-	-			
	۲	۲۱	-	۲۱	-			
	۳	۲۹	۲۲/۵	۶/۵	-			
	جمع	۶۶	۹۷/۸	۲۷/۵	-			
اسفند	۱	۳۶	۲۸	۸	۹۱			
	۲	۴۰	-	۴۰	-			
	۳	۳۷	۲۷/۷	۹/۳	-			
	جمع	۱۱۳	۵۵/۷	۵۷/۳	۹۱			
فروردین	۱	۴۸	-	۴۸	۸۴			
	۲	۵۴	-	۵۴	-			
	۳	۷۸	-	۷۸	۱۱۵			
	جمع	۱۸۰	-	۱۸۰	۱۹۹			
اردیبهشت	۱					تاریخ برداشت ۸۴/۲/۲۲		
	۲							
	۳							
	جمع							
		نیاز خالص آبیاری ( مترمکعب درهکتار )	مقدار آب داده شده به مزرعه ( مترمکعب درهکتار )	بازده ی آبیاری ( درصد )				
		۳۰۰۴	۳۲۷۰	۹۲				

\* خاک آب.

جدول ۱۱- عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در دشت داراب استان فارس (مزرعه ی شماره ی ۲).

محصول	عملکرد محصول ( کیلوگرم درهکتار )	میزان آب مصرفی ( مترمکعب درهکتار )	کارایی مصرف آب ( کیلوگرم به ازای هر مترمکعب )
گندم	۴۰۰۰	۳۲۷۰	۱/۲

## جدول ۱۲- میزان آب مصرفی و بازده ی آبیاری در دشت قادر آباد استان فارس.

ماه	دهه	تبخیر و تعرق (میلیمتر)	باران موثر (میلیمتر)	نیاز خالص آبیاری (میلیمتر)	مقدار آب داده شده به مزرعه (میلیمتر)	توضیحات
آبان	۱	۷	۰	۰	۰	خاک آب در تاریخ
	۲	۶	۰	*۵۶	۱۴۵	۸۳/۸/۱۵ انجام
	۳	۵	-	۵		شده است
	جمع	۱۸	-	۶۱	۱۴۵	
آذر	۱	۵	۱۸/۲	۰	۰	
	۲	۴	۳۹	۰	۰	
	۳	۵	۷۲	۰	۰	
	جمع	۱۴	۱۲۹/۲	۰	۰	
دی	۱	۵	۳۶/۵	۰	۰	
	۲	۵	۱۱/۸	۰	۰	
	۳	۳	۱۴/۵	۰	۰	
	جمع	۱۳	۶۲/۸	۰	۰	
بهمن	۱	۵	۴۳	۰	۰	
	۲	۹	۰	۹	۰	
	۳	۱۲	۱۸/۹	۰	۰	
	جمع	۲۶	۶۱/۹	۰	۰	
اسفند	۱	۱۷	-	۱۷	۰	
	۲	۲۴	-	۲۴	۰	
	۳	۲۳	۱۸/۹	۴/۱	۰	
	جمع	۶۴	۱۸/۹	۴۵/۱	۰	
فروردین	۱	۳۲	-	۳۲	۵۳	
	۲	۳۶	-	۳۶	۸۲	
	۳	۵۱	-	۵۱	۱۳۵	
	جمع	۱۱۹	-	۱۱۹		
اردیبهشت	۱	۴۹	-	۴۹	۴۹	
	۲	۵۶	-	۵۶	۸۹	
	۳	۷۲	-	۷۲	۱۷۷	
	جمع	۱۷۷	-	۱۷۷		
خرداد	۱	۵۹	-	۵۹	۹۹	
	۲	۴۳	-	۴۳	۱۳۹	
	۳	-	-	۰	۹۸	
	جمع	۱۰۲	-	۱۰۲	۳۳۶	
نیاز خالص آبیاری ( مترمکعب در هکتار )	۴۵۳۱	مقدار آب داده شده به مزرعه ( مترمکعب در هکتار )	۷۰۵۰	بازده ی آبیاری ( درصد )	۶۴	

\* نیاز خالص آبیاری با احتساب خاک آب.

## جدول ۱۳- عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در دشت قادر آباد استان فارس.

محصول	عملکرد محصول ( کیلوگرم در هکتار )	میزان آب مصرفی ( مترمکعب در هکتار )	کارایی مصرف آب ( کیلوگرم به ازای هر مترمکعب )
گندم	۵۹۸۰	۷۰۵۰	۰/۸۵

## منابع

- بی نام . الگوی مصرف آب در کشاورزی. ۱۳۷۸. نیاز آبی گیاهان، الگوی کشت و بازده آبیاری جلد اول. دشت های استان فارس.
- بی نام . کمیسیون مطالعات استراتژی مدیریت ملی آب. ۱۳۷۸. گزارش استراتژی های مدیریت ملی منابع آب کشور. آب و توسعه. جلد ششم.
- زید علی س و همکاران. ۱۳۸۲. بررسی وضعیت بهره وری آب در شبکه آبیاری و زهکشی مغان، مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی، شماره ۲۸.
- سپهری منش ع. ۱۳۷۷. مدیریت آب در شبکه های آبیاری و زهکشی، مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی، شماره ۲۱.
- کرمی و و صمدی بهرامی ر. ۱۳۸۴. بهبود روشهای آبیاری سطحی با استفاده از لوله های دریچه دار (هیدروفلوم)، کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه، صفحه ۲۰۹-۲۲۱.
- گزارش اجمالی از وضعیت منابع آب استان فارس. ۱۳۸۲. سازمان جهاد کشاورزی فارس و سازمان آب منطقه ای استان فارس، بوشهر، کهکیلویه و بویراحمد ۷۵ صفحه.
- Ahmad AT, El-Sersawy MM. 1993. Studies on the hydraulic properties of Al-Khour calcareous soil, North western coastal zone, A.R.E. Desert Institute Bulletin, Egypt. 43:1,147-148.
- Clyma W, Reddy M. 1984. Surface irrigation application systems. Cooperative Extension Service, University of Wyoming , USA.
- De Sousa PL, Dedrick AR, Clemmens AJ. 1991. Inadequate leveling control land level basin performance . ASAE, International Summer Metting, Albuquerque , Convention Center, Albuquerque, New Mexico. June 23-26.
- El-yazal NS, Ismail M, Osman HE. 1985. P.L.L. on water use and onion yield. Ministry of Agri., Egypt . USAID . Project NO. 263-0031.
- Fernandez CJ, Tewolde H , Elledge R, Camp CR, Sadler EJ, Yoder RE. 1996. Deficit irrigation strategies for cotton in southwest Texas. Evapotranspiration and Irrigation Scheduling , Proceeding of the International Conference, San Antonio, Texas , USA .
- El-Banna H, Osman HE, 2002 . Evaluation of surface irrigation using gated pipe techniques in field crops and old horticultural farm . Agricultural Engineering Research Institute, Egypt.
- Kholeif, MA, Sayed GK, Said RA. 1997. Moadern irrigation in sugar cane under Upper Egypt conditions. 28th Yearly Conference of Egyptian Society of Sugar Technologists, 24-30 , Egypt.
- Osman HE. 1988. Effect of different methods of land leveling and improved surface irrigation method and vegetable crop. M.sc. Thesis, Moshtohor, Fac. of Agr. Univ. of Zagazig, pp. 65, Egypt.