دومین سمینار راهکارهای بهبود و اصلاح سامانه‌های آبیاری سطحی
۲ خرداد ماه ۱۳۸۷

مقایسه و ارزیابی توزیع آب به روش هیدروفلوم با روش‌های سنتی و بارانی در شرایط زارعین

علی قدمی فیروزآبادی[۱]، فریبرز عباسی[۲]

چکیده:

استان همدان یکی از مناطق عمده تولید کشاورزی کشور محسوب می‌شود. این استان با ۱/۲ درصد از وسعت کشور رتبه اول را از نظر کاربری اراضی در میان سایر استان‌ها به خود اختصاص داده است. در این میان عمده‌ترین عامل محدود کننده کشاورزی این منطقه مسئله آب و افت سطح ایستابی آبهای زیرزمینی طی چند ساله اخیر می‌باشد. به همین دلیل استفاده بهینه از آب و افزایش کارایی آن یکی از اصول اساسی در توسعه کشاورزی استان می‌باشد.

در این راستا استفاده از سامانه‌های آبیاری کم فشار ازجمله هیدروفلوم در بعضی از مناطق استان بعنوان گزینه‌ای برای جایگزینی روش‌های سنتی، در حال توسعه است. در این تحقیق،برای مقایسه توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم با روش سنتی و بارانی با روش نمونه‌گیری تصادفی، مزارعی در منطقه کبودراهنگ انتخاب، و مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که عمده تلفات آب در مزارعی که با استفاده از هیدروفلوم آبیاری می‌شوند، بیشتر بصورت نفوذ عمقی بوده ولی در مزارعی که به روش سنتی آبیاری می شوند تلفات آب بصورت رواناب و نفوذ عمقی است. مقدار تلفات رواناب سطحی در دو روش توزیع سنتی و هیدروفلوم بترتیب حدود ۳۵/۹ و ۱۳/۱ درصد می‌باشد. همچنین در این تحقیق راندمان پتانسیل کاربرد، راندمان کاربرد چارک پایین، یکنواختی توزیع، ضریب یکنواختی کریستین سن، در روش هیدرفلوم بترتیب ۴۸/۸، ۴۷/۹، ۸۱/۹ ، ۷۲/۹ است. این شاخص‌ها در روش سنتی بترتیب ۳۸/۴، ۲۲/۹، ۹۵/۱ ،۹۵/۵ بدست آمد. مقدار راندمان پتانسیل کاربرد، راندمان کاربرد چارک پایین، یکنواختی

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان ، تلفن: ۹۸- ۴۳۷۳۵۸۸-۰۸۱۱
همراه: ۰۹۱۸۸۱۴۷۱۹۴ دور نگار:۴۳۷۲۷۳۰- ۰۸۱۱ Email :aghadami@ gmail.com
۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج

توزیع، ضریب یکنواختی کریستین سن، در روش بارانی بترتیب ۶۴/۵ ، ۶۱/۴ ،۷۷/۷، ۸۴/۶ محاسبه گردید. مقدار کارایی مصرف آب در توزیع آب به روش هیدروفلوم، روش سنتی و بارانی بترتیب ۲/۸۶ ، ۱/۲۳ و ۴/۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب آب محاسبه شد.

مقدمه:

بحران محدودیت منابع آبی در مناطق مختلف کشور و بویژه در استان همدان طی سالهای اخیر حائز اهمیت بوده است و لازم است جهت افزایش راندمان آب مصرفی اقدامات لازم صورت پذیرد. بکارگیری سیستم‌های آبیاری کم فشار (هیدرو فلوم) یکی از اقدامات موثر جهت استفاده بهینه از آب مصرفی در امر کشاورزی می‌باشد. با توجه به بازدیدهای بعمل آمده شرکت‌های تعاونی با همکاری مهندسین مشاور اقدام به اجرای سیستم آبیاری کم فشار از نوع هیدرو فلوم در بعضی از مناطق استان نموده است. استفاده از این سیستم به منظور جلوگیری از تلفات انتقال آب و همچنین توزیع یکنواخت و کنترل شده آب در مزرعه انجام می‌گیرد. بنابراین این تحقیق به منظور روشن شدن وضعیت طرح‌های اجرا شده و عملکرد آنها در منطقه کبودر آهنگ انجام گردید.

آبیاری سطحی رایج‌ترین شیوه آبیاری است و با وجود پیشرفت فناوری و ابداع روش‌های نوین آبیاری تحت فشار، هنوز بیش از ۹۵ درصد از کل اراضی آبی به این طریق آبیاری می‌شود.

در رابطه با راندمان‌های آبیاری در ایران و جهان، مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته که نتایج و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد راندمان کاربرد، انتقال و توزیع آب در ایران پائین‌تر از ارقام متوسط جهانی می‌باشد (۱). بتیخی و ابو حامد (۱۹۹۴) در یک ارزیابی، بازدهی کاربرد آب در روش آبیاری سطحی و تحت فشار را برای مرکبات در اردن مورد مقایسه قرار دادند. آنها بازدهی کاربرد آب را برای روش سطحی و بارانی به ترتیب ۸۲ و ۸۴ درصد گزارش نمودند. طاهری (۱۳۷۳) در آزمایشی تحت عنوان «مطالعه میزان آب مصرفی و بازده آبیاری مزرعه گندم در باجگاه شیراز» بازده انتقال را برابر ۵۴ درصد و بازده مصرف آب را در سه نوبت آبیاری برابر ۱۲، ۷ و ۲۰ در صد گزارش نمود. شماعی و همکاران (۱۳۷۵) بازدهی آبیاری جو یچه ای در اراضی یکپارچه و پراکنده استان چهار محال بختیاری را مورد ارزیابی و مطالعه قرار داده و بازدهی کاربرد در اراضی غیر یکپارچه را بیشتر از اراضی یکپارچه گزارش نمودند.

سهرابی و کشاورز (۱۹۹۴) در تحقیقی بازده آبیاری جویچه‌ای در سه مزرعه چغندر قند در مناطق شهریار، هشتگرد و کمال آباد کرج را مورد ارزیابی قرار دادند. راندمان کاربرد در این مزارع بطور متوسط به ترتیب ۵۷، ۴۱ و ۱۸ درصد برآورد گردید.

فاطمی و شکرالهی (۱۳۷۲) راندمان کل آبیاری در اراضی غیر یکپارچه به وسعت حدود ۵۰۰۰ هکتار موجود در شبکه آبیاری خوزستان را ۲۶ در صد اعلام کرده که متوسط ۹ ساله آن از سال ۱۳۶۱ تا سال ۱۳۶۹ فقط ۲۱ در صد بوده است.

ایستگام (۱۹۸۳) بیان کرد که تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذاری در هر موضوعی به نرخ سوددهی پروژه بستگی دارد. کارفرمایان اقتصادی برای تامین مالی سرمایه‌گذاری‌های جدید به سودهای بدست آمده از سرمایه‌گذاری‌ها و اعتبارات قبلی وابسته هستند.

تکله و ایپتایو (۱۹۹۰) معتقد است که برای انتخاب سیستم آبیاری تنها توجه به یک هدف منفرد و آن هم افزایش راندمان جهت انتخاب سیستم آبیاری مناسب ممکن است به انتخاب گزینه‌ای منجر شود که موجب بوجود آمدن مسائل و مشکلات تبعی گردد. آنها پیشنهاد می‌کنند که به منظور رسیدن به اهداف گوناگون به طور همزمان در حالیکه گاهاً این اهداف در تضاد با یکدیگر هستند چندین معیار استفاده شود تا به انتخاب گزینه مناسب‌تر برای رسیدن به اهداف مختلف ختم شود. بدین منظور آنها روش برنامه‌ریزی توافقی (Compromisc programming) را پیشنهاد کردند.

هویت و همکاران (۱۹۹۰) عنوان کردند جهت انتخاب سیستم آبیاری مناسب بدلیل اثرات متقابل عوامل اقتصادی، فیزیکی و نهادی یک روش تلفیقی لازم بوده و با توجه به شرایط متغیر زمانی و مکانی، انتخاب روش آبیاری بهینه چندان ساده نیست .

جیبین و فورد (۲۰۰۰) دو روش آبیاری با استفاده از لوله‌های دریچه دار وآبیاری سنتی را در دشت هبی واقع در قسمت مرکزی چین مورد مقایسه قرار دادند بافت خاک مزرعه مورد مطالعه لوم نیمه سنگین بود. نتایج آنها نشان داد که استفاده از لوله‌های دریچه دار باعث کا هش ۲۵ تا ۲۸ درصد در آب مصرفی گندم و همچنین ۱۹تا ۲۹ درصد افزایش در کارایی مصرف آب گندم نسبت به آبیاری سنتی گردیده است. در آبیاری با استفاده از لوله‌های دریچه دار، تلفات آب بصورت نشت و تبخیر در انتقال آب از منبع به سر مزرعه تقریباً صفر بوده بنابراین راندمان انتقال مربوطه ۱۰۰ درصد منظور گردید. راندمان انتقال در روش سنتی ۸۶/۶ درصد محاسبه شد. همچنین یکنواختی توزیع آب با استفاده از لوله‌های دریچه دار و روش سنتی بترتیب ۸۲/۴ و ۶۴/۳ درصد تعیین شد.

عثمان و حسن (۲۰۰۳) در تحقیقی که بر روی محصولاتی از قبیل گندم و ذرت در دو روش آبیاری با استفاده از لوله‌های دریچه دار و سنتی انجام دادند، نشان دادند که استفاده از لوله‌های دریچه دار باعث کاهش ۳۰ و ۱۴/۵ درصدی در آب مصرفی و همچنین افزایش ۶۵ و ۱۱۶ درصد در عملکرد بترتیب برای گندم و ذرت گردید.

شمیلی (۱۳۸۴) در تحقیقی که در شرکت کشت و صنعت کارون انجام داد، عنوان نمود که کاربرد سیستم هیدروفلوم اگر چه تفاوت چندانی از نظر کارایی آبیاری با آبیاری سیفون ندارد ولی در مقابل مشکلات عدیده سیستم‌های آبیاری قطره ای زیر زمِینی و بارانی، صرفه اقتصادی و راندمان بهتری را عاید خواهد نمود.

مینائی و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقی که در اراضی غرب شعیبیه در استان خوزستان انجام دادند، بیان داشتند که استفاده از سیستم آبیاری کم فشار به لحاظ فنی و اقتصادی مناسب تر از دیگر سیستم‌های آبیاری می‌باشد، مزایایی همچون افزایش راندمان آبیاری، کاهش زمان اجراء، کاهش حجم آب مورد نیاز از مزایای سیستم آبیاری کم فشار است.

مواد و روش‌ها:

در این تحقیق با استفاده از روش پیمایشی اقدام به انتخاب مزارع تحت کشت سیب زمینی شد. روش نمونه‌گیری مورد استفاده در این تحقیق، روش نمونه گیری تصادفی ساده است که با تکمیل پرسشنامه و به روش مصاحبه حضوری، داده‌ها و اطلاعات لازم از بهره برداران جمع‌آوری گردید.
پارامترهای مورد نیاز ارزیابی فنی شامل $PELQ$ و $AELQ$ و CU و DU می‌باشد. اندازه‌گیری θ_{fc}و θ_{wp}، بافت خاک, ρ_b, بود. قبل از انجام آزمایش رطوبت خاک منطقه محل آزمایش جهت تعیین نقصان رطوبت خاک (SMD) اندازه‌گیری شد. برای بدست آوردن CU از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$CU = 100\left[1 - \frac{\frac{1}{n}\sum|x_i - m|}{\frac{1}{n}\sum x_i}\right] \qquad (۱)$$

که در آن،

CU = ضریب یکنواختی کریستین سن (درصد)

x_i = مقادیر آب نفوذ یافته در طول جویچه، در آبیاری جویچه ای یا عمق آب در هریک از قوطی‌های جمع آوری آب در آبیاری بارانی

m = متوسط عمق آب نفوذ یافته در طول جویچه یا برابر متوسط عمق آب جمع شده در قوطی‌ها در آبیاری بارانی

n = تعداد نمونه‌ها

DU نیز از رابطه زیر محاسبه شد:

$$DU = \frac{\text{میانگین عمق در ۱/۴ پایین (حداقل) نمونه‌ها}}{\text{میانگین عمق آب بکار برده شده}} \times ۱۰۰ \qquad (۲)$$

$AELQ$ و $PELQ$ از روابط زیر محاسبه شدند:

$$PELQ= \frac{\text{میانگین کمترین ربع عمق نفوذ زمانی که برابر } MAD \text{ باشد}}{\text{میانگین عمق آب آبیاری پس از اینکه} MAD \text{ جبران شده باشد}} \times ۱۰۰ \quad (۳)$$

$$AELQ= \frac{\text{میانگین یک چهارم حداقل عمق‌های آب نفوذیافته و ذخیره شده در منطقه ریشه}}{\text{متوسط عمق ناخالص آبیاری}} \times ۱۰۰ \quad (۴)$$

اگر صورت کسر از SMD بیشتر گردد:

$$AELQ= \frac{SMD}{\text{متوسط عمق ناخالص آبیاری}} \times ۱۰۰ \quad (۵)$$

بمنظور محاسبه پارامترهای فوق در آبیاری سطحی، منحنی پیشروی و پسروی ترسیم و براساس آن زمان تماس آب با خاک در فواصل مساوی مشخص گردید. سپس معادله نفوذ آب در خاک به روش دو نقطه‌ای تعیین شد.

دبی ورودی و خروجی به جویچه‌ها با استفاده از فلوم‌های WSC اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل ارقام پیشروی و پسروی آب در جویچه با استفاده از روش بیلان حجم انجام گردید. در روش آبیاری بارانی حجم آب مصرفی با اندازه‌گیری دبی آبپاش‌ها، تعداد آبپاش‌ها و مدت زمان آبیاری محاسبه گردید.

نتایج و بحث:

الف: ارزیابی فنی توزیع آب در هریک از مزارع انتخابی:

نتایج ارزیابی فنی هر یک از مزارع در جدول (۱) تا (۳) آمده است. میانگین $PELQ$ در توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم ۴۸/۸ درصد است که پایین بودن آن نشانه طراحی ضعیف سیستم است و مقدار $AELQ$ در این روش ۴۷/۹ درصد بدست آمد که نزدیک به مقدار $PELQ$ است (جدول ۱).

یکنواختی پخش آب (DU) و ضریب یکنواختی کریستیانسن (CU) در مزارعی که از هیدروفلوم استفاده می‌نمود، خوب بوده و بترتیب حدود ۸۲ و ۷۳ درصد است (جدول۱).

DPR درصد تلفات نفوذ عمقی ۴۰/۲ درصد و خیلی زیاد است و این بدلیل آبیاری زیاد است چون طول جویچه‌ها زیاد بود و زمان زیادی جهت رسیدن آب به انتهای جویچه صرف می‌شد. همین امر باعث نفوذ عمقی زیاد آب می‌شد. TWR درصد تلفات رواناب سطحی با استفاده از هیدروفلوم ۱۳/۱ درصد است.

میانگین $PELQ$ در توزیع آب به روش سنتی ۳۸/۴ درصد است. که پایین بودن آن نشانه طراحی بسیار ضعیف سیستم است. همچنین مقدار $AELQ$ در این روش ۲۲/۹ در صد بدست آمد، که نسبت به $PELQ$ از مقدار کمتری برخوردار است و ناشی از تلفات زیاد آب بصورت رواناب سطحی و نفوذ عمقی می‌باشد (جدول۲).

میانگین درصد تلفات نفوذ عمقی (DPR) و میانگین درصد تلفات رواناب سطحی (TWR) در توزیع آب به روش سنتی ۴۰/۸ و ۳۵/۹ درصد می باشد (جدول۲). مقادیر زیاد این پارامترها نشان دهنده ضعف طراحی و مدیریت ضعیف سیستم است.

یکنواختی پخش آب (DU) و ضریب یکنواختی کریستیانسن (CU) در توزیع آب بروش سنتی خوب بوده و بترتیب حدود ۹۵/۱ و ۹۵/۵ درصد است (جدول۲).

میانگین پارامترهای $PELQ$, $AELQ$, DU, CU و تلفات بادبردگی و تبخیر در روش آبیاری بارانی بترتیب ۶۴/۵ ، ۶۱/۴، ۷۷/۷، ۸۴/۶ و ۱۳/۲ درصد است (جدول ۳).

یکنواختی پخش متوسط (DU) در روش آبیاری بارانی ۸۴/۶ در صد بدست آمده است که از حد استاندارد (۷۵ درصد)، ۹/۶ درصد بالاتر است.

در آبیاری‌های اواسط و اواخر فصل بدلیل اینکه آبیاری به اندازه کافی انجام نمی‌شد تا SMD خاک جبران شود، مقدار $PELQ$ با $AELQ$ برابر است. نکته قابل ذکر اینکه در مزارع با سیستم آبیاری بارانی، آبپاش‌ها فرسوده و تعدادی از آنها خراب بوده و به نظر می‌رسد با توجه به نحوه عملکرد آبپاش‌ها در کل سیستم بایستی بتدریج تعویض شوند.

جدول ۱- نتایج ارزیابی فنی توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم

زمان آبیاری	رطوبت قبل از آبیاری (٪)	رطوبت بعد از آبیاری (٪)	حجم آب آبیاری (m^3)	حجم تلفات رواناب سطحی (m^3)	حجم آب نفوذ کرده در خاک (m^3)	کمبود رطوبتی خاک (mm)	حجم آب ذخیره شده در منطقه ریشه (m^3)	حجم آب تلفات نفوذ عمقی (m^3)	راندمان پتانسیل PELQ (درصد)	راندمان واقعی AELQ (درصد)	یکنواختی پخش آب DU (درصد)	ضریب یکنواختی CU (درصد)	نسبت نفوذ عمقی DPR (درصد)	نسبت رواناب سطحی TWR (درصد)
اوایل	۱۳/۷	۲۱	۸/۳۴	۲/۹۷	۵/۳۷	۳۳	۱/۷۵	۳/۶۲	۳۶/۴	۲۱	۹۵/۳	۹۲/۴	۴۳/۴	۳۵/۶
اواسط	۱۴/۶	۲۶/۱	۹/۶	۰/۱۸	۹/۴۲	۶۱	۶/۱	۳/۳۲	۵۵/۹	۵۸/۹	۷۲	۶۵/۲	۳۴/۶	۱/۸
اواخر	۱۵	۲۴/۵	۹/۹	۰/۱۸	۹/۷۲	۶۶	۵/۵	۴/۲۲	۵۴/۲	۶۳/۹	۷۸/۴	۶۱	۴۲/۶	۱/۸
میانگین	۱۴/۴۳	۲۳/۸۷	۹/۲۸	۱/۱	۸/۱۷	۵۳/۳	۲/۹۵	۳/۷۲	۴۸/۸	۴۷/۹	۸۱/۹	۷۲/۹	۴۰/۲	۱۳/۱

جدول ۲- نتایج ارزیابی فنی توزیع آب به روش سنتی

زمان آبیاری	رطوبت قبل از آبیاری (٪)	رطوبت بعد از آبیاری (٪)	حجم آب آبیاری (m^3)	حجم تلفات رواناب سطحی (m^3)	حجم آب نفوذ کرده در خاک (m^3)	کمبود رطوبتی خاک (mm)	حجم آب ذخیره شده در منطقه ریشه (m^3)	حجم آب تلفات نفوذ عمقی (m^3)	راندمان پتانسیل PELQ (درصد)	راندمان واقعی AELQ (درصد)	یکنواختی پخش آب DU (درصد)	ضریب یکنواختی CU (درصد)	نسبت نفوذ عمقی DPR (درصد)	نسبت رواناب سطحی TWR (درصد)
اوایل	۱۴	۲۴/۵	۵/۵۸	۲/۳	۳/۲۸	۳۵/۱	۰/۶۳	۲/۶۵	۳۰	۱۱/۳	۹۳	۹۲/۵	۴۷	۴۱
اواسط	۱۶/۳	۲۵	۴/۳۶	۱	۳/۳۶	۵۸	۱/۴۱	۱/۹۵	۴۳/۴	۳۲/۳	۹۴/۸	۹۵/۹	۴۴/۷	۲۲/۹
اواخر	۱۷/۸	۲۵/۸	۶/۴۸	۲/۸۴	۳/۶۴	۵۶	۱/۶۴	۲	۴۱/۸	۲۵/۱	۹۷/۵	۹۸	۳۰/۹	۴۳/۸
میانگین	۱۶/۰۳	۲۵/۱	۵/۵	۲/۰۵	۳/۴	۴۹/۷	۱/۲۳	۲/۲	۳۸/۴	۲۲/۹	۹۵/۱	۹۵/۵	۴۰/۸	۳۵/۹

جدول ۳- نتایج ارزیابی فنی توزیع آب به روش بارانی

زمان آبیاری	رطوبت قبل از آبیاری (٪)	رطوبت بعد از آبیاری (٪)	حجم آب آبیاری (m^3)	میانگین عمق آب کاربردی (mm)	میانگین یک چهارم پایین‌ترین نمونه‌ها (mm)	کمبود رطوبتی خاک (mm)	راندمان پتانسیل PELQ (درصد)	راندمان واقعی AELQ (درصد)	یکنواختی پخش آب DU (درصد)	ضریب یکنواختی CU (درصد)	تلفات بادبردگی و تبخیر (درصد)
اوایل	۱۳	۱۹/۷	۶۱۸	۱۰۳	۴۶/۲	۴۰/۵	۷۴/۷	۶۵/۵	۸۰/۱	۸۶/۶	۵/۳
اواسط	۱۴/۸	۱۹/۸	۶۱۷/۷	۱۰۳	۴۲/۹	۴۴/۳	۶۸/۷۵	۶۸/۷۵	۷۸	۸۵/۸	۹/۲
اواخر	۱۴/۲	۱۸/۵	۳۹۲/۸	۶۶	۳۳	۵۹/۴	۵۰	۵۰	۷۵/۱	۸۱/۴	۲۵/۱
میانگین	۱۴	۱۹/۳	۵۴۲/۸	۹۰/۷	۴۰/۷	۴۸/۱	۶۴/۵	۶۱/۴	۷۷/۷	۸۴/۶	۱۳/۲

ب- حجم آب مصرفی و کارایی مصرف آب:

در جدول (۴) عملکرد، حجم آب آبیاری و کارایی مصرف آب برای روش آبیاری سنتی، بارانی و توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم آمده است. مقدار عملکرد مخصول برای توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم، آبیاری سنتی و آبیاری بارانی بترتیب ۳۶ ،۲۰ و ۲۵ تن در هکتار است. این امر نشانده افزایش ۸۰ درصدی عملکرد در توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم نسبت به روش سنتی و افزایش ۲۵ درصدی عملکرد در روش بارانی نسبت به روش سنتی است. بنابراین توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم بالاترین عملکرد را داشته است. عملکرد محصول سیب زمینی در هر یک از سه روش توزیع آب در شکل (۱) آمده است.

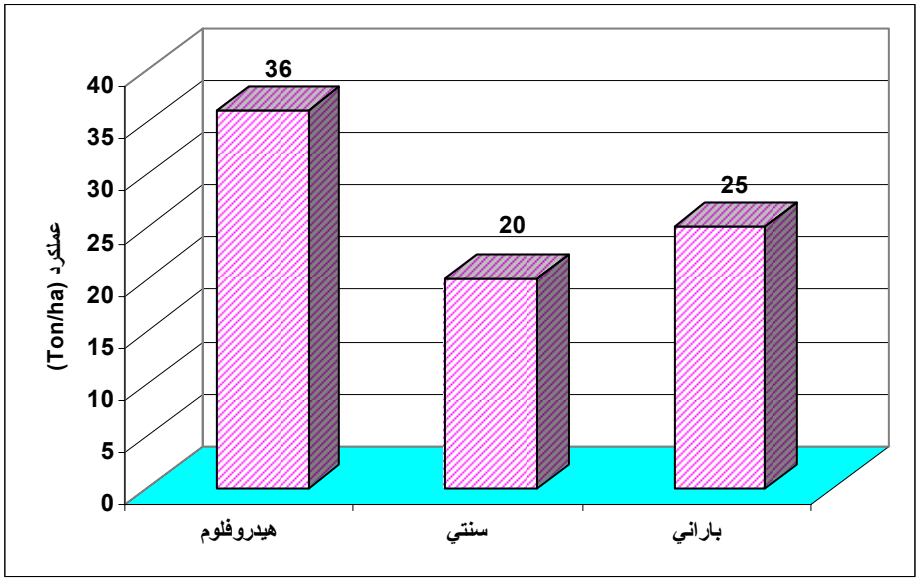
همانطور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، توزیع آب به روش سنتی با ۱۶۲۲۹ متر مکعب در هکتار بیشترین حجم آب مصرفی و روش آبیاری بارانی با ۵۵۰۳ متر مکعب در هکتار کمترین آب مصرفی را دارد. این امر بدلیل کم آبیاری در روش آبیاری بارانی و افزایش حجم آب مصرفی در روش سنتی است.

بیشترین کارایی مصرف با ۴/۵ کیلوگرم بر متر مکعب مربوط به روش بارانی و کمترین کارایی مصرف آب مربوط به توزیع آب بروش سنتی است. لذا توزیع آب با استفاده از روش بارانی با کاهش ۶۶ درصدی در آب مصرفی باعث افزایش ۲۶۶ درصدی کارایی مصرف آب نسبت به روش سنتی است (شکل ۳).

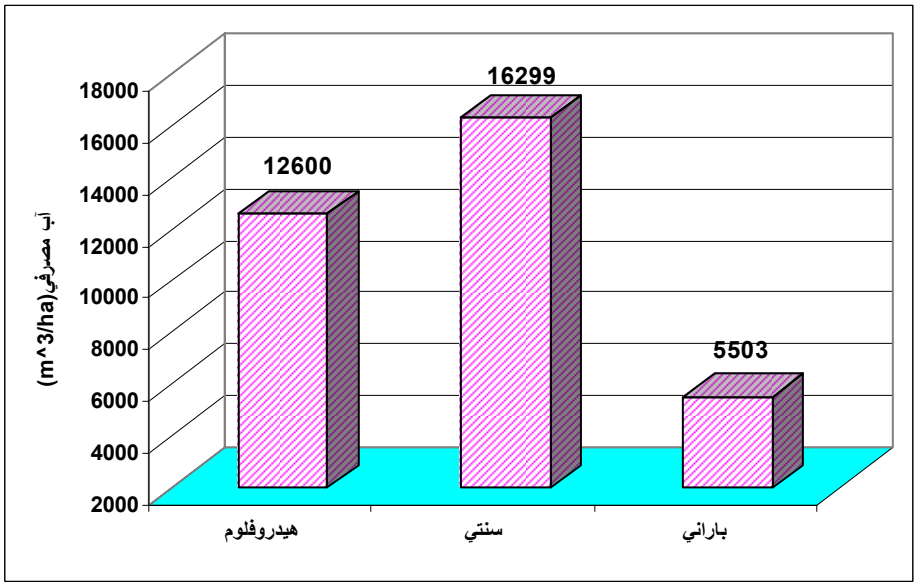
همچنین توزیع آب با استفاده از هیدروفلوم با کاهش ۲۲/۷ درصدی در حجم آب مصرفی باعث افزایش ۱۳۲ درصدی در کارایی مصرف آب نسبت بروش سنتی شده است که این امر نشان دهنده مزیت توزیع آب به روش بارانی و استفاده از هیدرفلوم نسبت به روش سنتی است.

جدول ۴ - مقایسه حجم آب مصرفی، عملکرد و کارایی مصرف آب در مزارع انتخابی

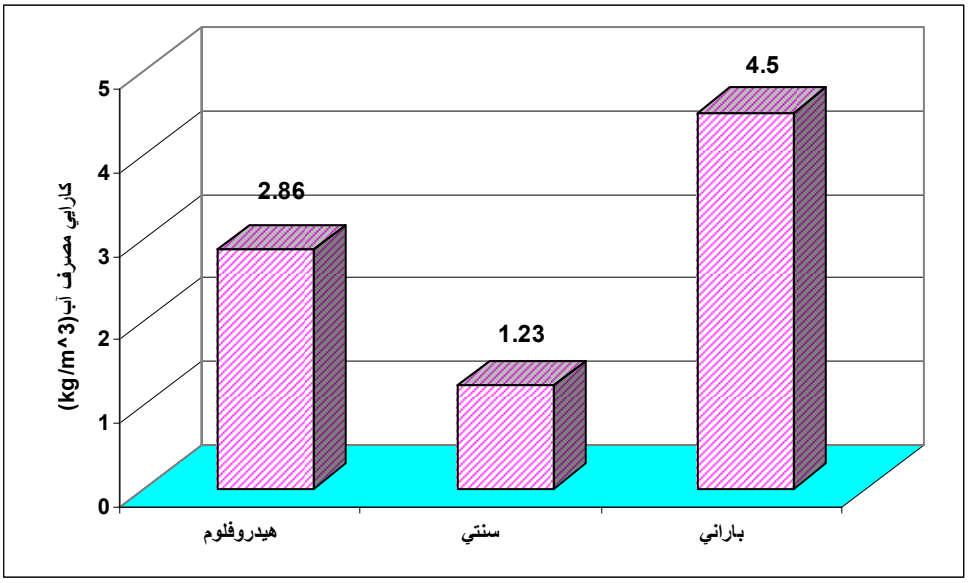
ردیف	مزرعه	عملکرد(ton/ha)	حجم آب آبیاری (m^3/ha)	کارایی مصرف آب (kg/m^3)
۱	هیدروفلوم	۳۶	۱۲۶۰۰	۲/۸۶
۲	سنتی	۲۰	۱۶۲۹۹	۱/۲۳
۳	بارانی(ویلموو)	۲۵	۵۵۰۳	۴/۵



شکل ۱- مقایسه عملکرد در هر یک از مزارعه انتخابی



شکل ۲- مقایسه حجم آب مصرفی در هر یک از مزارعه انتخابی



شکل ۳- مقایسه کارایی مصرف آب در هر یک از مزارعه انتخابی

نتیجه‌گیری:

با توجه به نتایج این تحقیق و مرور منابع می‌توان با استفاده از لوله‌های هیدروفلوم راندمان‌های آبیاری و کارایی مصرف آب را افزایش داد. استفاده از این روش توزیع آب در مناطقی که از نظر شرایط احداث کانالهای آبیاری مشکلاتی از قبیل کمبود قرضه، عدم کیفیت مناسب خاک برای احداث کانال و همچنین در شرایط نامناسب برای آبیاری بارانی و قطره ای نظیر باد شدید، و تبخیر زیاد و خاک‌های بسیار شور مناسب است .

با توجه به اینکه ما در اکثر مناطق کشور با بحران کمبود آب مواجه هستیم .اما شواهد نشان می‌دهد که در آینده‌ای نه چندان دور، بحران انرژی نیز در پیش است. ارائه روشهایی نظیر استفاده از هیدروفلوم که ضمن ارتقاء راندمان آبیاری به هزینه‌های انرژی کمتری نیاز دارند، باید مورد توجه قرار گیرند. لازم به ذکر است که این تحقیق بخشی از نتایج اولیه پروژه تحقیقاتی « *ارزیابی فنی واقتصادی کاربرد سیستم آبیاری کم فشار (هیدروفلوم) و مقایسه آن با سیستم آبیاری سنتی در شرایط زارعین*» است که نتایج اقتصادی آن در مقالات و گزارشات بعدی ارائه خواهد گردید.

منابع:

۱. اسدی، اسماعیل، شهرام اشرفی، جواد باغانی، حمید ریاحی، تیمور سهرابی، حیدر طائفه رضایی، فریبرز عباسی، عباس کشاورز، علیرضا مامن پوش و علی میان آبی، ۱۳۷۵، بررسی عملکرد روش‌های آبیاری سطحی تحت مدیریت زارعین. مجموعه مقالات دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور، ۲۷-۳۰ بهمن ۱۳۷۵، تهران، ص ۴۰-۳۰.

۲. سازمان برنامه و بودجه استان همدان.۱۳۸۱. آمارنامه استان همدان.
۳. سهرابی، تیمور و رضا اصیل منش. ۱۳۷۵. مقایسه فنی روش آبیاری بارانی (سنترپیوت) با روش آبیاری شیاری. دومین کنگره ملی مسایل آب وخاک کشور. صفحه ۳۰-۲۷. تهران.
۴. شماعی، غلامرضا، سید فرهاد موسوی و بهروز مصطفی زاده. ۱۳۷۵. ارزیابی راندمان‌های سیستم آبیاری شیاری در اراضی یکپارچه و پراکنده استان چهار محال بختیاری، مجموعه مقالات هشتمین سمینار ملی آبیاری و زهکشی ایران تهران، صفحات ۱۵۹-۱۴۹.
۵. شمیلی، محمود .۱۳۸۴. نگرشی بر سیستم‌های آبیاری در شرکت کشت و صنعت کارون، کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه، صفحات ۲۴۶-۲۳۱
۶. فاطمی، محمدرضا و اکبر شکرالهی .۱۳۷۲. ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری دز، مجموعه مقالات ششمین سمینار ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.
۷. طاهری، کیوان.۱۳۴۳. مطالعه میزان آب مصرفی و راندمان آبیاری مزرعه گندم در باجگاه، پایان نامه کارشناسی ارشد آب و خاک، ۷۷ صفحه.
۸. مینائی، سهراب، مینا بهزادی نسب، و موسی معروف پور. ۱۳۸۴. مقایسه فنی و اقتصادی سیستم‌های توزیع کم فشار با سیستم‌های آبیاری سطحی و بارانی کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه، صفحات ۱۷۲- ۱۵۹

9. battikhi,A.M.and A.H.Abu-Hammad 1994 .Comparison between the efficiencies of surface and pressurized irrigation systems. Irrig. Drain.Systems,8(2):109-121
10. Howitt, R. E; W. W. Walknder, and T. Weaver 1990 . Economic analysis of irrigation technology selection: the effect of declining performance and managemant , in Social Economic and Institutional in Third world Irrigation Mangment, ed. K.K.Sampth and R.A. Ouny, No. 15, Boulder and Oxford: 437-464.
11. Jibin,L .and N. Foroud.2000. Evaluation of a gated pipe basin irrigation method in China.
12. Osman,B.and E.Hassan.2003.Evaluation of surface Irrigation using gated pipes techniques in field crops and old horticultural farm.
13. Sohrabi,T.and A. Keshavarz.1994. surface Irrigation system evaluation under. Farmers Management.XII CIGR world congress &Agricultural Engineering conference,Milan,Italy.
14. Steigum, E. J. 1983 , A-financial theory of invesment behaviour. Economctrica, 51: 637-645.
15. Tecle, A. and M. Yitayew. 1990. Preference ranking of alternative irrigation technologies via a multicriterion decision-making procedure. Transactions of ASAE. 33: P: 1509-1517.