ارزیابی و جانمایی انواع روشهای آبیاری با الگوی تحلیل سلسله مراتبی در اراضی سازمان اتکا در منطقه دورود

مهدی صدیق‌کیا [۱] *، محمد باقر ناطقی ، شهرزاد کاویانی‌کوثرخیزی و نجمه نقی‌پور

پژوهشگر مرکز تحقیقات و توسعه، سازمان اتکا (دانشجوی دکتری تخصصی سازه های آبی).

m_kia59yahoo.com

مدیریت منابع آب هلدینگ مزارع نوین ایرانیان، سازمان اتکا.

nateghi_ws@yahoo.com

کارشناس ارشد سازه های آبی، دانشگاه تهران.

melissa_nicegirl@yahoo.com

کارشناس ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه تربیت مدرس.

najmenaghipur@yahoo.com

چکیده

برای استفاده مناسب از منابع آب تحت اختیار در بخش کشاورزی لازم است تا مناسبترین سیستم آبیاری برای تامین نیاز آبی اراضی استفاده گردد. در تحقیق حاضر با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی انواع سیستم‌های آبیاری در اراضی کشاورزی سازمان اتکا واقع در منطقه دورود به مساحت ۱۱۵۰ هکتار مورد ارزیابی قرارگرفته و انواع سیستمهای آبیاری اولویت‌بندی شده است. روش تحلیل سلسله مراتبی از روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره است که در علوم مختلف قابل استفاده است. این روش می‌تواند عوامل کمی و کیفی تأثیرگذار را به طور سیستماتیک در مدل تصمیم‌گیری وارد نماید. به این ترتیب، نخست ساختار مسئله تصمیم‌گیری طراحی شد و سپس گزینه‌های مختلف براساس معیارهای مطرح در تصمیم‌گیری با هم مقایسه شدو در نهایت اولویت انتخاب هریک مشخص گردید. نتایج تحقیق نشان داد که در حالت کشت زراعی از بین سیستمهای آبیاری فارو(شیاری)، بارانی ،و قطره‌ای استفاده از سیستم بارانی در اولویت قرار دارد . همچنین در بین روشهای آبیاری بارانی مرسوم استفاده از سیستم لینیر و سنتر پیوت به ترتیب در اولویت قرار دارند. در انتها این تحقیق جانمایی سیستم‌های بارانی نیز در منطقه مورد طراحی قرار گرفته ودر قالب نقشه‌هایی نشان داده شده است.

واژگان کلیدی: بهینه‌یابی ،آبیاری بارانی.

۱- آدرس نویسنده مسئول : مرکز تحقیقات و توسعه، سازمان اتکا

*- دریافت: دی ۱۳۹۱و پذیرش: آبان ۱۳۹۳

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

با توجه به محدودیت منابع موجود، بهینه‌سازی و بهینه‌یابی کلیه عوامل تولید یکی از اصول مهم در فعالیتهای اقتصادی دنیای امروزه است. بخش کشاورزی نیز همانند سایر بخشها از این قاعده کلی مستثنی نبوده و با توجه به نوع اقلیم کشور و محدودیت‌های منابع آبی از نظر مکانی و زمانی و محدودیت‌های کشت، استفاده صحیح و اصولی از منابع آب از مؤلفه‌هایی است که در اولویت قرار دارد. بنابراین برای بهبود راندمان آبیاری و همچنین استفاده مناسب از اراضی و منابع آب موجود باید بهترین سیستم آبیاری برای تأمین نیاز آبی استفاده شود.این انتخاب تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی مانند نوع کشت، مقدار آب موجود، کیفیت آب، خصوصیات خاک، شرایط آب و هوایی، الگوی کشت انتخابی، مهارت نیروی کارگری و... است. پارامترهای مؤثر ذکر شده بسته به شرایط منطقه ممکن است متفاوت باشند.

مطالعات مختلف در زمینه پارامترهای تأثیرگذار برروی انتخاب سیستم مناسب آبیاری صورت گرفته است که می‌توان به مطالعات کلر و همکاران(۱۹۷۶)، هیرمن و کخ(۱۹۸۳)، واکر و اسکگرب(۱۹۸۷) ، و اکرو بوسمن(۱۹۹۰)و ویلاردسون(۱۹۹۲) اشاره کرد. کلر و همکاران و همچنین کومر و همکاران(۱۹۹۲) جنبه‌های اقتصادی- اجتماعی و محیط زیستی تأثیرگذار و میزان اثر بخشی آنها را برروی انتخاب سیستم آبیاری مورد تحلیل قرار دادند.

اینان پارامترهای درگیر و مؤثر در انتخاب سیستم‌های مدرن آبیاری را در توسعه اراضی معرفی کردند. طبق نظر ایشان پنج مرحله برای انتخاب یک سیستم مناسب وجود دارد این پنج مرحله شامل شناخت تأثیرات مؤلفه‌های توسعه سیستم آبیاری، بررسی شرایط محلی، بازدیدهای اولیه، طراحی دقیق و جزئی و تحلیل‌های اقتصادی، مقایسه سیستم‌ها و ارزیابی توانایی آنها در بدست آوردن مؤلفه‌های توسعه پروژه می‌باشد.آنها بیان داشتند تنها در صورتی می‌توان بهترین سیستم آبیاری را انتخاب کرد که تحلیل‌های عمیق به همراه بازدیدهای منطقه‌ای به طور کامل انجام گیرد. نیریزی و سلامت(۱۳۷۸) فهرستی را از معیارهای انتخاب سیستم آبیاری مناسب ارائه دادند. استردویچ و آبرادویچ(۱۹۹۷) پارامترهای زیادی را در انتخاب سیستم آبیاری مناسب مؤثر دانستند؛ اما طبق نظر این دو، سرمایه گذاری‌ها، هزینه‌های نگهداری، راندمان سیستم و بازگشت سرمایه نسبت به سایرین از اهمیت بیشتری برخوردارند.

بهترین معیارها عموماً بسته به شرایط می‌تواند متفاوت باشد. مهمترین مسئله، چگونگی بیان تنوع فاکتورهای مؤثر برای شناخت تأثیرات اهمیت آنها در شرایط واقعی و در اراضی است. به منظور توسعه آبیاری بارانی در اراضی ویرجینیا در آمریکا، کومر یک نرم افزار توسعه ارائه داد که با استفاده از اطلاعات منطقه‌ای مانند خصوصیات خاک و نوع محصول تحت کشت بهترین سیستم بارانی را انتخاب می‌نماید. سیستم‌هایی که در تحقیق او مورد بررسی قرار گرفتند عبارت بودند از: سنتر پیوت، قرقره‌ای، کلاسیک نیمه متحرک و کاملا متحرک.

نوروزی(۱۳۷۶) وزن تأثیر پارامترهای مختلف را در انتخاب بهترین سیستم از میان انواع سیستم بارانی نشان داد. عبادی(۱۳۷۹) نیز یک سیستم هوشمند برای انتخاب بهترین نوع سیستم آبیاری طراحی کرد که با توجه به پارامترهای در نظر گرفته‌شده در تحقیق ایشان قابل استفاده بود. در تحقیق حاضر در نظر است در اراضی سازمان اتکا واقع در منطقه دورود با مساحتی در حدود ۱۲۰۰ هکتار با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی(AHP) ،انواع سیستم‌های آبیاری ارزیابی و تعیین جانمایی شود.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

تحقیق حاضر در اراضی واحد کشاورزی دورود متعلق به شرکت سهامی مزرعه نمونه انجام شده است. در این اراضی در حال حاضر حدود ۱۱۵۰ هکتار کشت دیم صورت می گیرد که در نظر است تبدیل به کشت فاریاب شود در شکل(۱) محدوده اراضی در عکس هوایی نشان داده شده است.

شکل۱ – محدوده اراضی در تصویر ماهواره‌ای گوگل ارث

خط ضخیم نشان داده شده در شکل(۱) محدوده کلی اراضی و خطوط نازک اراضی تحت کشت دیم در حال حاضر را نشان می‌دهد که تحت عنوان بلوک‌های B1 تا B6 مشخص شده است که به ترتیب دارای مساحت ۲۷۸،۲۶۸،۲۸۵،۱۳۶و۱۵۳ و۲۸/۷ هکتار می‌باشند.

روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از روشهای مناسب برای تحلیل‌های چند معیاره در حالت گسسته است که توسط ساتی(۱۹۸۰) توسعه یافته واز آن در علوم مختلف مانند علوم اقتصادی، مهندسی و ... استفاده شده است.این روش می‌تواند عوامل کمی و کیفی تأثیرگذار را به طور سیستماتیک در مدل تصمیم‌گیری وارد نماید.

به این ترتیب که نخست ساختار مسئله تصمیم‌گیری طراحی شده و سپس گزینه‌های مختلف براساس معیارهای مطرح در تصمیم‌گیری با هم مقایسه خواهد شد و در نهایت اولویت انتخاب هریک مشخص خواهد این روش در مطالعات مربوط به موضوعات آب و آبیاری نیز تاحدی مورد استفاده قرار گرفته است که از جمله می‌توان به تحقیق غفاری و همکاران(۱۳۹۰) در زمینه انتخاب الگوی کشت مناسب با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی اشاره کرد. از مطالعات دیگر می‌توان به مطالعه اوکادا و همکاران(۲۰۰۸) در مطالعه اثرات بهبود مدیریت و سخت افزار به منظور عملکرد بهتر پروژه‌های آبیاری و همچنین منتظری و زادباقر(۱۳۸۹) در ارزیابی بهره‌وری آب شبکه های آبیاری اشاره نمود. نتایج کار این محققین حاکی از تأثیر مثبت استفاده از این شیوه در برنامه ریزی‌ها و بهینه‌سازی‌های مربوط به شبکه‌های آبیاری است. هر تصمیم‌گیری در روش سلسله مراتبی با طراحی یک مدل در قالب سلسله مراتبی آغاز می‌شود. ساده‌ترین حالت یک سلسله مراتبی با سه سطح است: هدف ،معیارها وگزینه‌ها، البته هر یک از معیارها می‌تواند به زیرمعیارها تقسیم شوند. ساخت مدل با ساخت هدف شروع شده و به سمت سطوح پایین‌تر توسعه می‌یابد.

پس از ایجاد ساختار سلسله مراتبی، قدم بعدی ارزیابی عناصر با مقایسه زوجی است. مقایسه زوجی، فرآیندی است برای مقایسه اهمیت، ارجحیت و یا درستنمایی دو عنصر نسبت به عنصر سطح بالاتر.در این تحقیق مقایسه زوجی با توجه به معیارهایی که توسط ساتی ارائه شده است صورت گرفت. بعد از مقایسه

Archive of SID

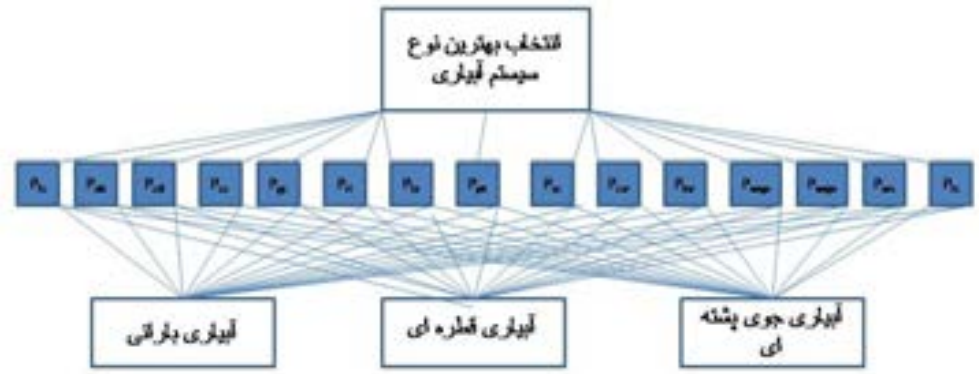
www.SID.ir

زوجی و محاسبه‌ی وزن‌های نسبی گزینه‌ها و معیارها و محاسبه وزن نهایی هر گزینه می‌توان نتایج را مشاهده کرد.دو نوع ساختار سلسله مراتبی تعریف شد در ساختار اول هدف انتخاب بهترین نوع کلی سیستم آبیاری است. با توجه به بررسی‌های مهندسی اولیه سه نوع سیستم در گزینه‌ها در نظر گرفته شد که این سیستم‌ها عبارتند از: الف) آبیاری سطحی(روش جوی پشته‌ای)، ب) آبیاری بارانی، ج) آبیاری قطره‌ای. پارامترها و یا معیارها نیز بصورتیکه در جدول (۱) آمده‌اند انتخاب شدند. در ساختار دوم درصورتیکه هر سیستم آبیاری مناسب تشخیص داده شود، هدف انتخاب بهترین نوع سیستم از میان انواع سیستم‌های موجود درآن زمینه است. با توجه به برتر شدن سیستم بارانی در ساختار اول که در نتایج به طور ریز به آن پرداخته شده است درگزینه‌های ساختار دوم سلسله مراتبی انواع سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک، سنترپیوت، لینیر و ویل موو در نظر گرفته شدند.در این حالت ردیف‌های ۱،۲،۷،۱۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۸ و۱۶ در جدول(۱) با توجه به بررسیهای کارشناسی به عنوان معیارها انتخاب شدند

جدول۱ - معیارهای مورد نظر در ساختار اول

نشانه	معیار	ردیف	نشانه	معیار	ردیف
P_{sc}	هزینه اولیه سیستم	۱۰	P_{LS}	مهارت کارگری	۱
P_{csr}	هزینه نگهداری سیستم	۱۱	P_{ab}	پذیرش کارفرما	۲
P_{tsr}	فناوری بهره برداری	۱۲	P_{cd}	تراکم کشت	۳
P_{wqa}	کیفیت آب	۱۳	P_{cc}	ارزش محصولات	۵
P_{wqu}	کمیت آب	۱۴	P_{gc}	شرایط خاک	۶
P_{ws}	سرعت باد	۱۵	P_{ri}	سرعت نفوذ	۷
P_{sl}یاP_{so}	شیب زمین	۱۶	P_{la}	مساحت تحت کشت	۸
			P_{pt}	نوع گیاه	۹

با توجه به مطالب گفته شده ساختار سلسله مراتبی مورد نظر در شکل(۲) دیده می‌شود.



شکل۲ - ساختار سلسله مراتبی مدل یک

با توجه به مطالب گفته شده ساختاری که در شکل(۳) آمده‌است برای مدل وجود خواهد داشت.

www.SID.ir

شکل۳ - ساختار سلسله مراتبی در مدل دو

برای دید بهتر نسبت به نواحی تحت مطالعه، مهمترین خصوصیات آنها به طور خلاصه در جدول(۵) آمده است. برای بررسی مدل‌های سلسله مراتبی که قبلاً تعریف شده در هریک از مناطق شش گانه با توجه به الگوی کشت موجود در منطقه و همچنین الگوی کشت‌های بهینه شده مطالعاتی صورت گرفته است. برای انجام مقایسه‌ها از روش ارجحیتی با توجه به مقادیری که توسط ساتی در جدول(۳) ارائه شده استفاده شده‌است.

جدول۲ - مهمترین خصوصیات نواحی تحت مطالعه

مهارت کارگری	بارش متوسط(mm)	متوسط دما(درجه)	سرعت متوسط باد(km/h)	سرعت نفوذ(mm/h)	بافت خاک	شیب متوسط(٪)
خوب	۸۷۰	۱۶	۹/۴	۶/۵	لوم رسی	۱ تا ۷

جدول۳ - نحوه مقایسه زوجی گزینه‌ها و معیارها

ترم کلامی	ارزش عددی
اهمیت هم اندازه	۱
نسبتا مهمتر	۳
قویا مهمتر	۵
خیلی مهمتر	۷
بی اندازه مهمتر	۹
مقادیر میانی	۲و۴و۶و۸

با توجه به اهمیت انجام مقایسه‌ها به صحیح-ترین شکل، برای سنجش و مقایسه گزینه‌ها تمامی منابع قابل استفاده، مورد استفاده قرار گرفته‌اند و علاوه بر مطالعه کلیه منابع و تحقیقات گذشته، با توزیع پرسشنامه در میان کارشناسان کشاورزی و آبیاری واحدهای مختلف نظرات کارشناسان خبره شرکت نیز در نظر گرفته شده‌است. با توجه به اهمیت گزینه و معیارها وزن لازم نسبت و سپس مقایسه ها به صورت زوجی صورت گرفت.لازم به ذکر است مقایسه از پایین‌ترین سطح به سمت بالاترین سطح انجام شده‌است. در ابتدا در مورد هر معیار مقایسه‌ها به طور زوجی مورد مقایسه قرار گرفتند که برای نمونه در جدول(٤) نمونه ای از مقایسه زوجی گزینه‌ها در مورد ساختار سلسله مراتبی شماره دو درباره معیار هزینه اولیه سیستم نشان داده شده است. عدد پنج در زیر ستون سنترپیوت به معنی هزینه اولیه بیشتر این سیستم نسبت به کلاسیک است که مقدار پنج میزان ارجحیت سیستم کلاسیک نسبت به سنتر پیوت را نشان می‌دهد. در صورتی که این عدد با رنگ قرمز نشان داده شده باشد به مفهوم ارجحیت معکوس است. در مورد سایر گزینه ها نیز چنین جداولی تنظیم گردید. بعد از مقایسه گزینه‌ها به مقایسه معیارها پرداخته شد که برای نمونه در جدول(۵) برای ساختار سلسله مراتبی دوم نشان داده شده است.

Archive of SID

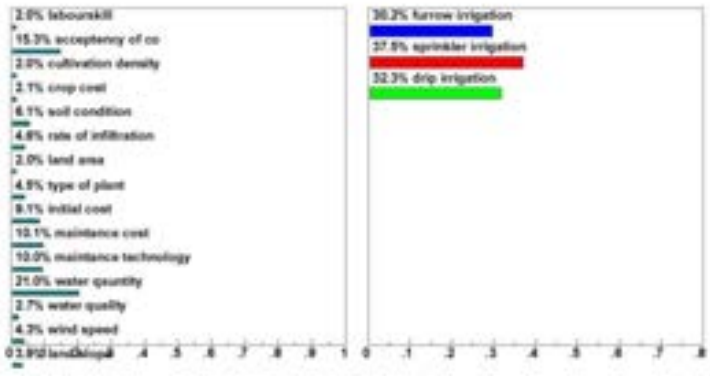
www.SID.ir

جدول ۴ - نمونه مقایسه زوجی گزینه‌ها در ساختار سلسلله مراتبی دوم در مورد معیار هزینه اولیه

	کلاسیک	ویل موو	سنتریپوت	لینیر
کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک		۲	۵	۵
ویل موو			۴	۴
سنتر پیوت				۱
لینیر				

جدول ۵ - مقایسه معیارها در ساختار سلسله مراتبی دوم

	P_{LS}	P_{ab}	P_{ls}	P_{ws}	P_{sc}	P_{csr}	P_{tsr}	P_{la}	P_{pt}	P_{ri}
P_{LS}	۷	۴	۳	۲	۴	۴	۴	۱	۲	۲
P_{ab}			۳	۵	۳	۳	۳	۷	۵	۵
P_{ls}				۲	۱	۱	۱	۳	۲	۲
P_{ws}					۲	۲	۲	۲	۱	۱
P_{sc}						۱	۱	۳	۲	۲
P_{csr}							۱	۴	۲	۲
P_{tsr}								۲	۲	۲
P_{la}									۲	۲
P_{pt}										۱
P_{ri}										



شکل۴ - نتایج حاصل از ساختار یک

لازم به ذکر است که تمامی وزنهای نسبت داده شده برای گزینه‌ها و معیارها با توجه به نظرات کارشناسان و مطالعه دقیق منابع صورت گرفته است و قابل اطمینان هستند.

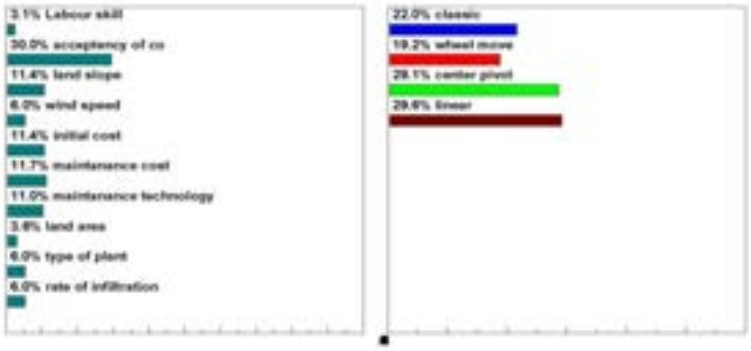
نتایج و بحث

بعد از برنامه‌ریزی مدل‌ها و ایجاد ساختار مطابق با آنچه در بخش قبل گفته شد و اجرا کردن مدل‌ها نتایج در قالب جداول و گراف‌هایی نشان داده شده‌است. در ساختار اول بعد از راه اندازی مدل ایجاد شده نتایج بصورتیکه در شکل(٤) بعدی آمده است استخراج شد.

با توجه به نتایج حاصله دیده می‌شود که وزن نهایی برای سیستم آبیاری بارانی برابر ۰/۳۷۵ ، برای موضعی برابر ۰/۳۲۳ و برای فارو برابر ۰/۳۰۲ است، بنابراین استفاده از سیستم آبیاری بارانی در منطقه مورد بحث با توجه به کلیه شرایط در اولویت است و بعد ازآن، سیستم‌های آبیاری موضعی و فارو در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

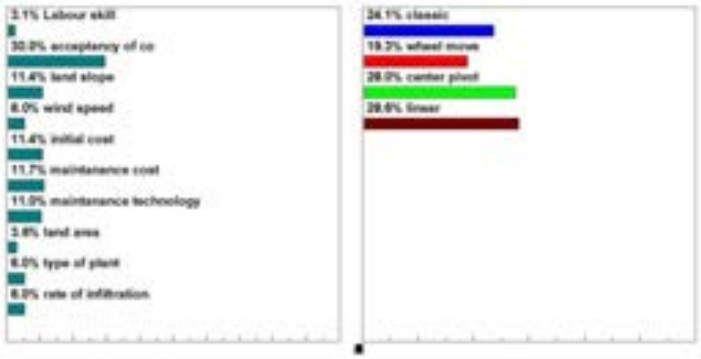
www.SID.ir

در ادامه نتایج حاصل از ساختار دوم که برای انتخاب بهترین نوع سیستم بارانی در نظر گرفته شده بود، آورده شده است. با توجه به اینکه شیب در قطعات مختلف متفاوت است با در نظر گرفتن حد شیب ۵٪ مدل دو بار یک بار برای اراضی با شیب کمتر از ۵٪ و بار دیگر در اراضی با شیب بیش از ۵٪ تست شد. در شکل (۵) نتیجه برای اراضی با شیب کمتر از ۵٪ آمده است.



شکل۵ – نتایج حاصل از ساختار دو

با توجه به شکل‌های بالا، دیده می‌شود که وزن نهایی بدست آمده برای سیستم لینیر برابر ۰/۲۹۶، سنترپیوت برابر ۰/۲۹۱، کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک برابر۰/۲۲ و برای سیستم ویل موو برابر ۰/۱۹۲ بدست آمد که با توجه به آنالیزهای انجام شده، استفاده از سیستم لینیر در اولویت برای استفاده در اراضی است که البته سیستم سنتر پیوت نیز از نظر وزنی تفاوت بسیار کمی با لینیر دارد. اولویت‌های بعدی نیز کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و ویل‌موو هستند. در شکل (٦) نتایج حاصل از تست مدل برای اراضی با شیب بالای ۵٪ آمده است.



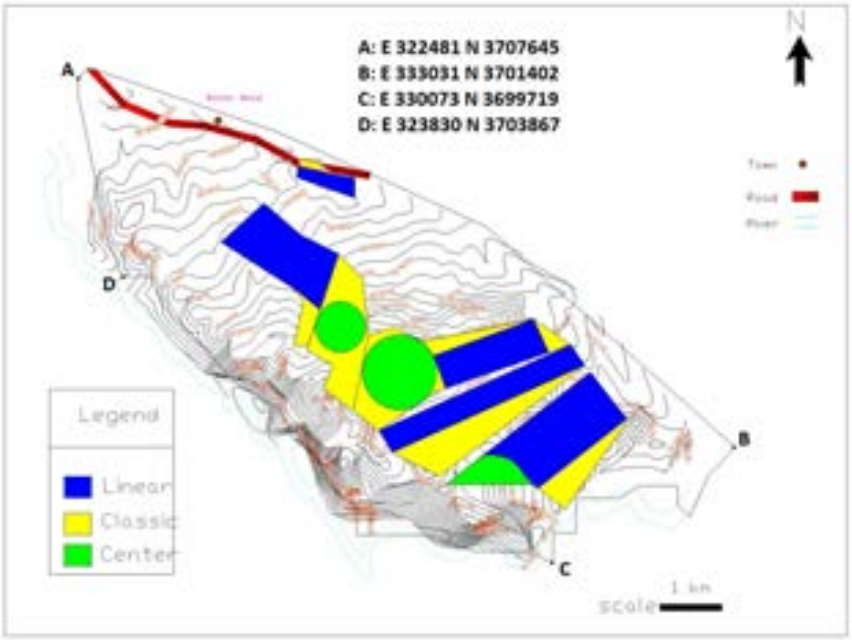
شکل ۶ – نتایج حاصل از ساختاردو(اراضی با شیب بیش از ۵٪)

با توجه به نتایج بدست‌آمده، دیده می‌شود که اولویت بندی‌های حاصله تغییری نکرده اما وزن نسبت داده شده تغییر کرده و انتخاب سیستم آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک و ویل موو به عنوان یک سیستم مناسب آبیاری، بیشتر تضعیف شده است. با توجه به اینکه بیشتر الگوی کشت موجود در منطقه از نوع زراعی است، نتایج بدست آمده با در نظر گرفتن پارامتر مربوط به نوع گیاه بدست آمده‌است.

در ساختار اول که سیستم بارانی بهترین نوع سیستم برای اراضی انتخاب شد میزان اختلاف ضرایب وزنی نهایی نسبت داده شده بین دو سیستم بارانی و فارو کم بود که این مؤید مطلب مهمی است و آن اینکه دلیل عدم گسترش سیستم آبیاری بارانی را در اینجا می‌توان

www.SID.ir

دید و باید توجه داشت که ضرایب وزنی نسبت داده شده در اینجا با توجه به بهره بردار دولتی از اراضی تعیین شده است و در صورتی که این ضرایب با توجه به بهره برداران شخصی تعیین شود میزان اختلاف کمتر نیز خواهد شد.در ساختار دوم دیده می شود که علی رغم گسترش زیاد سیستم‌های کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک اما این سیستم‌ها در صورتی که به طور علمی آنالیز شود حداقل در مواردی که بهره‌بردار دولتی باشد مقبولیت مناسب نخواهد داشت و این تحقیق به نوعی پیش رفتن به سوی ایجاد سیستم‌های مکانیزه را با روشی علمی و اثبات شده نشان می‌دهد. بنابراین علیرغم اینکه در شرایط همانند شرایط ذکر شده برای اراضی ممکن است کارشناسان سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک را بیشتر پیشنهاد کنند اما ساختار سلسله مراتبی ایجاد شده برتری سیستم‌های مکانیزه لینیر و سنترپیوت را نشان می‌دهد.دلیل برتری کمی که لینیر نسبت به سنتر دارد را می‌توان در شکل اراضی در تحقیق حاضر می‌توان جستجو کرد. در شکل(۷) شکل کلی جانمایی انواع سیستم‌های آبیاری در اراضی نشان داده شده است.



شکل ۷ - نقشه جانمایی انواع سیستم‌های آبیاری(نقشه شماتیک انواع سیستم‌های آبیاری)

همانطور که در شکل(۷) نیز دیده می‌شود انواع سیستم‌های آبیاری با توجه به اولویت‌بندی با روش سلسله مراتبی و توپوگرافی منطقه جانمایی شده است در بلوک B2 با توجه به شرایط خاص توپگرافی طراحی به این صورت انجام شده است. در کل حدود ۷۱۵ هکتار از اراضی تحت پوشش سیستمهای مکانیزه لینیر و سنتر پیوت و مابقی تحت پوشش سیستمهای کلاسیک و یا سایر سیستمهای اولویت دار قرار گرفت. با مقایسه نتایج این تحقیق با سایر منابع مرتبط در زمینه اولویت‌بندی سیستم‌های آبیاری دیده می‌شود که در این زمینه نیاز به تحلیل عمیق منطقه‌ای می‌باشد. با بررسی سایر منابع مشاهده گردید که اولویت سیستم‌های سنتر و لینیر در تحقیقات گذشته کمتر بوده است اما با توجه به تغییر شرایط(هزینه بهره‌برداری و نگهداری و همچنین نیروی انسانی) این اولویت بندی تغییر کرده است و یک نتیجه بسیار مهم در این زمینه این است که باید اولویت‌بندی سیستم‌ها با گذشت زمان و به دلیل دینامیک بودن شرایط تاثیرگذار به روز رسانی گردد. مهمترین تحقیق انجام شده در زمینه اولویت‌بندی سیستم‌های آبیاری در یک منطقه با سیستم تحلیل سلسله مراتبی تحقیقی است که توسط

www.SID.ir

منتظر و بهبهانی(۱۳۸٦) انجام شده است. در تحقیق مذکور هشت نوع زیر سیستم آبیاری با درنظر گرفتن ۱۵ متغیر موثر در سه ناحیه مورد بررسی قرارگرفته است. در این سه ناحیه که تحت عنوان نواحی یک ، دو و سه شناخته شدند سه محصول گندم،چغندرقند و انگور کشت گردیده بود. براساس نتایج حاصله در تحقیق مذکور و سه نوع سیستم میکرو،نواری و فارو به عنوان سیستمهای آبیاری اولویت‌دار در نواحی موصوفه انتخاب شدند.همانطور که مشاهده میشود بین نتایج حاصه از تحقیق حاضر و تحقیق منتظر و بهبهانی اختلاف وجود دارد که این اختلاف چند نتیجه مهم به دنبال دارد. تحقیق حاضر در اراضی سازمان اتکا به عنوان یک بهره‌بردار دولتی انجام شد. در میان پارامترهای موثر بر انتخاب نوع سیستم آبیاری پارامترهایی مشاهده می‌شود که مستقیما با نوع مدیریت در منطقه رابطه دارد و در واقع شرایط مالی و مدیریتی بهره‌بردار برروی آن تاثیرگذار است. نتایج تحقیق حاضر از مجموع پرسشنامه‌ها و نظرات کارشناسان خبره سازمان اتکا در بخش آب و آبیاری حاصل گردیده است در واقع تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در شرایطی که بهره‌بردار از نظر شرایط مدیریتی(شرایطی مانند بودجه، یکپارچگی اراضی و...) در سطح مطلوبی باشد سیستمهای مکانیزه بهترین عملکرد را در مجموع ایجاد خواهند کرد. نتایج تحقیق حاضر برای سایر بهره‌برداران مهم دولتی در بخش کشاورزی مانند بنیاد مستضعفان و یا سایر کشت و صنعتهای مهم می‌تواند بسیار مفید برای انتخاب سیستم آبیاری بهینه در اراضی کشاورزی مربوطه باشد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق با استفاده از روش سلسله مراتبی انتخاب سیستم آبیاری مناسب مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج حاصل حکایت از برتری سیستم‌های مکانیزه لینیر و سنتر پیوت برای کشتهای زراعی دارد. نتایج این تحقیق لزوم بهینه یابی و انتخاب مناسب سیستم آبیاری مورد استفاده در اراضی را با روشهای علمی نشان می‌دهد.بعد از بهینه‌یابی در انتخاب سیستم آبیاری مسائل بعدی مانند توپوگرافی خاص قسمت اراضی در طراحی جانمایی در نظرگرفته شد و در نهایت نقشه کلی جانمایی سیستم آبیاری در منطقه ارائه شد

سپاسگزاری

در اینجا لازم است از همکاری‌های جناب آقای مهندس شاهوردی که به عنوان مدیر واحد کشاورزی دورود همکاری لازم را برای انجام این تحقیق صورت دادند تشکر شود

فهرست منابع

۱. عبادی.ه (۱۳۷۹). انتخاب بهینه سیستمهای آبیاری با استفاده از سیستم هوشمند، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه آبیاری و زهکشی، دانشگاه تهران.

۲. غفاری.ا، منتظر.ا، جمنانی.ا (۱۳۹۰). توسعه یک مدل بهینه‌سازی الگوی کشت با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مجله آب و خاک، جلد ۲٤، شماره ٦، صفحات ۱۱۱۹-۱۱۲۸.

۳. نیریزی.س، سلامت.ا (۱۳۷۸). معیارهای درگیر در انتخاب سیستم آبیاری،کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

٤. نوروزی.م (۱۳۷٦). بررسی انتخاب سیستم آبیاری تحت فشاردر برنامه آبیاری و زهکشی، کمیته ملی و آبیاری زهکشی.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Heerman D F, Kohl R A (1983). Fluid dynamics of sprinklersystems. In: Design and Operation of Farm Irrigation Systems(Jensen M E, ed). The American Society of AgriculturalEngineers.
6. Keller J; Mc Culloch AW, Sherman R M; Mueller R C, Jakson G R(1976). Ames Irrigation Handbook. W.R. Company, Woodlank,California.
7. Kumar D; Heatwole C D; Ross B B; Taylor D B (1992). Cost models for preliminary economic evaluation of sprinkler irrigationsystems. Journal of Irrigation and DrainageEngineering,118(3), 757–775.
8. Montazar A., Behbahani S.M. 2007. Development of an optimised irrigation system selection model using analytical hierarchy process. Biosystems Engineering.
9. Montazar A., Zadbagher E. 2010. An analytical hierarchy model for assessing global water productivity of irrigation networks in Iran. Water Resources Management.
10. Okada H., Styles S.W., Grismer M.E. 2008. Application of the analytic hierarchy process to irrigation projectimprovement: Part II. How professionals evaluate an irrigation project for its improvement.Agricultural watermanagement 95: 205 – 210.
11. Saaty T.L. 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York.
12. Srdjevic B; Obradovic D (1997). Reliability and risk in agriculturalirrigation. ThirdInternational Workshop on Mathematicaland Control Applications inAgricultureand Horticulture,pp 97–102, Hannover, Germany.
13. Walker W R; Bosman J D (1990). Real time simulation of furrow infiltration. Journal ofIrrigation and Drainage Engineering,116(3), 229–318 Second Congress on Soil andWater NationalProblems.
14. WalkerW R; Skogerboe G V (1987). Surface Irrigation: Theory andPractice. PrenticeHall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.
15. Willardson L S (1992). Attainable irrigation efficiencies. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 118(7), 239–246.

Archive of SID

www.SID.ir