

مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقاله شماره ۱۳

موضوع:

بررسی و مقایسه فنی سیستمهای آبیاری بارانی در ایران

تألیف:

مهران نوروزی^۱

چکیده

استفاده از سیستمهای مدرن آبیاری جهت بالا بردن راندامان استفاده از آب و نهایتاً افزایش میزان تولیدات کشاورزی از مهمترین مواردی است که در ارتباط با تأمین غذای جمعیت در حال رشد کشورمان در بخش کشاورزی مطرح است.

در این ارتباط بررسیهای گوناگونی از دیدگاههای فنی، اقتصادی اجتماعی و مدیریتی در سطح استانهای

منتخب انجام شده و نهایتاً وضع موجود آبیاری بارانی در ایران جمعبندی شده است. بطور خلاصه حاصل جمعبندی این ^{است} که سیستمهای آبیاری بارانی در گذشته از طریق مکانیزم بازرگانی وارد کشور شده و مسئولین و صاحب نظران فنی اشراف لازم بر آن نداشته‌اند. در حال حاضر این سیستمها متروک گردیده و یا بصورت پراکنده و نابسامان در نقاط مختلف کشور مورد استفاده هستند. طرحهای آبیاری بارانی چند ساله اخیر نیز بقدری محدود است که نمی‌تواند شاخص وضع موجود، مورد استناد قرار گیرد. آنچه که برای آینده در نظر گرفته شده، توسعه سیستمهای آبیاری تحت فشار در سطح یک میلیون هکتار از اراضی کشور می‌باشد. در این ارتباط انجام همگیهای لازم و کانالیزه کردن برنامه‌ریزی‌ها و ایجاد زمینه‌های مناسب فنی، اقتصادی و

۱- مدیریت مطالعات شبکه های آبیاری و زهکشی در شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور.

فرهنگی حائز اهمیت فراوان بوده و در انتهای این مقاله به ابعاد مختلف آن اشاره و پیشنهادات لازم ارائه شده است.

امید آنکه تجارب گذشته، چراغ راه آینده شده و با توسعه صحیح سیستمهای آبیاری بارانی و استفاده مطلوب از آب در جهت افزایش تولیدات کشاورزی، قدم دیگری در راه خودکفائی و استقلال کشور برداریم.

۱- مقدمه

مسأله افزایش جمعیت در کشور و ضرورت تأمین غذا برای این جمعیت از بحثهایی است که همواره در محافل گوناگون سیاسی، فنی، اجتماعی، اقتصادی و غیره مطرح بوده است. در این ارتباط علاوه بر اجرای تمهیدات لازم در جهت کاهش نرخ رشد جمعیت، صرفه جوئی در مصرف آب و غذا، جلوگیری از آلودگی محیط زیست و تخریب منابع در دسترس، مهمترین راه حلها بر دستیابی به منابع جدید و افزایش میزان تولیدات در بخش کشاورزی استوار می باشد. به این منظور باید به زیربنائی بودن مسائل آب و خاک در بخش کشاورزی توجه نموده و برنامه ریزی های دراز مدت، مبتنی بر استفاده بهینه از پتانسیلهای آب و خاک صورت می پذیرد. بطور کلی ایران با ۲۴۰ میلیمتر باران متوسط سالانه در مقابل ۸۰۰ میلیمتر میانگین بارندگی جهانی، کشوری خشک و نیمه خشک محسوب می گردد. از طرف دیگر آمار و ارقام میزان آب قابل دسترسی در بخش کشاورزی و میزان اراضی قابل کشت در گستره کشور حاکی از این است که در مقابل میزان آب در دسترس محدودیت زمین وجود نداشته و هر چه امکان صرفه جوئی در مصرف آب و یا استحصال منابع آبی جدید وجود داشته باشد می توان سطح اراضی تحت کشت آبی و نهایتاً میزان تولیدات کشاورزی را بالا برد. بدیهی است انجام عملیات به زراعی و استفاده مطلوب از نهاده های کشاورزی که منجر به افزایش تولید در واحد سطح می گردد نیز ارزش و اهمیت خود را داراست.

صرفه جوئی در مصرف آب کشاورزی در سیستم انتقال و توزیع آب از طریق احداث شبکه های آبیاری مدرن، پوشش انهار سنتی استفاده از لوله و سایر راه حل های معمول تاکنون مورد توجه بوده و در بسیاری از مناطق کشور به مرحله عمل در آمده است. اما در زمینه کاهش میزان آب مصرفی در سطح مزرعه هنوز فعالیت زیادی صورت نگرفته و در این راستا تجهیز و نوسازی مزارع و بالا بردن راندمان سیستمهای آبیاری ثقلی از یکسو و استفاده از سیستمهای آبیاری تحت فشار متناسب با شرایط مربوطه از سوی دیگر حائز اهمیت فراوان

۲- چارچوب بررسی انجام شده

نظر به اهمیتی که سیستمهای آبیاری بارانی داشته و توجهی که اخیراً مسئولین و دست اندرکاران به این موضوع نموده اند. داشتن دیدگاه روشنی از وضع موجود آبیاری بارانی و همچنین خطی که در آینده برای رسیدن به هدف توسعه این سیستمها باید دنبال شود. ضروری می نماید. بهمین منظور ابتدا پراکندگی سیستمهای مختلف در سطح کشور مورد بررسی قرار گرفته و سپس مزارع متعددی در سطح استانهای مختلف انتخاب و نتایج بازدید از آنها و بررسیها و کنترلهای انجام شده که حاکی از نابسامانی وضعیت آبیاری بارانی در گذشته می باشد در این مقاله منعکس شده است. در این راستا ضمن جمعبندی نتایج حاصله و استخراج تفاوتها و مشابهتها، سعی شده است که علل و عوامل شکستها و ناکامیهای گذشته پیدا شده و دیدگاه روشنی از وضعیت سیستمهای آبیاری بارانی در حال حاضر بدست آید.

مهمترین مطلبی که سبب عدم مطلوبیت کمی و کیفی وضعیت فعلی آبیاری بارانی می باشد این است که در گذشته خدمات فنی سیستمهای تحت فشار از مکانیزم بازرگانی صورت می پذیرفته و بخش مهندسی کشور بدعاظ مطالعات، طراحی و اجرای مسائل فنی و تکنیکی در حاشیه قرار داشته است. در نتیجه انتخاب و استفاده از سیستمهای آبیاری تحت فشار براساس ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و تطبیق مشخصات فنی سیستمها با شرایط مزرعه صورت پذیرفته است. به موازات این امر تربیت نیروهای فنی و متخصص عملی نشده و اکنون با کمبود شدید این نیروها روبرو هستیم.

در خاتمه مقاله تلاش شده است که براساس شرایط گوناگون کشور اولویت استفاده از سیستمهای مختلف آبیاری بارانی مشخص شده و پیشنهادات گوناگونی جهت نیل به هدف توسعه این سیستمها ارائه گردد.

۳- وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

بررسی وضعیت کاربرد سیستمهای مختلف آبیاری بارانی در سطح استانهای کشور حاکی از این است که مساحت تحت پوشش این سیستمها در مقایسه با وسعت اراضی آبی هر استان بسیار اندک و جز در موارد

جدول شماره (۲-۱۱) وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	تاریخ معرفی سیستم	سیستم متروک شده
خراسان	بارانی-کلاسیک بارانی-کلاسیک سنتر پیوت ۱۲ دستگاه ماشین آبیاری مارک تیغون	۵۰۰ هکتار ۵۰۰ هکتار ۵۵۰ هکتار بر داری است	شیروان-سبزوار جوین	باغات باغات باغات باغچه	۵۵ - ۵۳ ۵۵ - ۵۳ ۱۳۶۹	۱۹ هکتار سنتر پیوت ۵۰ هکتار قطره ای- تربیت جام ۳ هکتار قطره ای- آستان قدس
	سیستم بارانی کلاسیک	۲۰۰۰ هکتار	ریش	درخت-چغندر-سورگوم	۱۳۴۶	۵۰ هکتار متوقف شده است
گیلان	سیستم بارانی کلاسیک قطره ای سنتر پیوت	۸۰-۷۰ هکتار ۷۰ هکتار دو دستگاه ۴۰ هکتار ۲ هکتار ۱ هکتار ۲۰ هکتار	لو من-صومعه سرا لو من-صومعه سرا صومعه سرا-ایرند صومعه سرا-ایرند رو دبار لاهیجان آستانه اثر لویه	چای توت توت توت زیتون چای بادام-زیتونی-یونجه -درخت	۱۳۵۴ به بعد ۱۳۵۶ ۱۳۵۳ ۱۳۵۶ ۱۳۷۰ ۱۳۷۰ ۱۳۷۰	۱۲۰ هکتار قطره ای
	سنتر پیوت تریماتیک سیستم کلاسیک ثابت	۲۰۰ هکتار ۵۰۰ هکتار ۱۶۳ هکتار	دشت نازساری دشت نازساری اراضی ههدشت- ساری	درخت سویا-چینه کندم-سویا-چینه مرکبات	۵۸ دستگاه ۱۳۵۴ ۴۱ دستگاه ۵۴	بارانی در شرکت سمنگنده متوقف شده است. ۲۰ هکتار قطره ای متوقف شده است.
	قطره ای سنتر پیوت	۸۵ هکتار ۱۵۰۰ هکتار ۵ هکتار	ساری-قاشمشهر- بابل دشت نازساری بابایگلاساری بهنه نکا	مرکبات درخت-سویا-چینه سویا-چینه	۱۳۶۹-۷۰ ۱۳۵۳-۵۳ ۱۳۶۹	
	آبیاری کان	۱۹۵ هکتار	ساری و گرگان	آبیاری-کمپلی روی محمولات مختلف		

دنباله جدول شماره (۳-۱۱) وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	تاریخ معرفی سیستم	سیستم متروک شده
باخیران	قطره‌ای	۸ هکتار	پاوه	درختان میوه	۱۳۶۳	در سال ۵۶ جمع شد تکمیل نشد
	قطره‌ای	۶ هکتار	جنگل‌کاریپارک	درختان	۱۳۵۲	
	۶ هکتار	بیتون	زیر درختی	۱۳۵۹		
هرمزگان	بارانی	۳۰ هکتار	اسفند-کنکاز	کندم	۱۳۶۴ شروع شد	ما هیدشت - تعاونی ۵۱ ما هیدشت
	ماشین آبیاری	۴ " ۸۰-د "	آبیاری تکمیلی	درخت		
	ماشین آبیاری	۲ " ۳۴- "	مزرعه خصوصی	درخت		
تهران	بارانی	۱۸ هکتار	کلادراکروانسر	درخت - یونجه	۱۳۶۴-۶۷	بدلیل باد شدید عملاً استفاده نمی‌شود
	کلاسیک	۴ هکتار	و کمیته امحداد	"		
	کلاسیک	۴ هکتار	ما هیدشت	یونجه - کندم - درختان میوه		
تهران	بارانی	۲۵۰ هکتار	بازدشت لوان	یونجه - کندم - درختان میوه	۱۳۵۲	" " " " " "
	بارانی	۲۵ هکتار	سیاهو - روان - لاریغان	چغندر - یونجه - غلات		
	بارانی	۲۰ هکتار	حاجی‌آباد - باغان	سویا		
تهران	قطره‌ای	۲۵۰ هکتار	مهندسی زراعی	درختان میوه	۱۳۶۵	" " " " " "
	بارانی	۲۵ هکتار	کرج	یونجه - کندم - درختان میوه		
	بارانی	۲۰ هکتار	فرامرزیه	چغندر - یونجه - غلات		

دنباله جدول شماره ۲۱-۱۱، وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	تاریخ معرفی سیستم	سیستم متروک شده
چهارمحال و بختیاری	بارانی کلاسیک رول لاین ۲ دستگاه ماشین آبیاش ۷ دستگاه	۲۰ هکتار	اراضی-سازمان گسترش دشت زری-کوهرنگ سلیندشت-بروجن کاوداری سامان شهرکرد	چغندر قند یونجه	۱۳۶۵ ۱۳۶۶ ۱۳۶۵	بدلیل عدم کفایت چغندر توسط زارع و کشت یونجه-وسانل توسط کارخانه قند جمع آوری شد.
آذربایجان شرقی	قطره‌ای بارانی-کلاسیک-متحرک سنتر پیوت ماشین آبیاش	۲۶۷۶ هکتار ۲۲ هکتار ۸۰-۳۰۳ دستگاه ۵۲-۵۲۰ هکتار ۲۰ هکتار	مغان تبریز - جلفا مغان - تبریز تبریز-ظلمت پوشان	سیب-گلانی-گیلاس یونجه یونجه-گندم-ذرت انواع علوفه و غلات سیب زمینی-یونجه غلات	۱۳۵۴ ۱۳۴۵ ۱۳۶۶-۶۷ ۱۳۵۸	اراضی کشت و صنعت ملی پارس-اجرای طرح نیمه دوم ۱۳۷۰
آذربایجان غربی	بارانی-کلاسیک-نیمه متحرک قطره‌ای	۲۰ هکتار ۱ هکتار	سلماس سلماس	یونجه	۱۳۴۵	در سال ۱۳۶۸ جمع آوری شده است.
خوزستان	بارانی-نیمه متحرک بارانی - ثابت قطره‌ای	۵۰ هکتار ۲۵ هکتار ۲۶ هکتار	شوشتر-ذرتول شوشتر-ذرتول مرکز تحقیقات - ذرتول کشت و صنعت کارون	یونجه مرکبات مرکبات نبشکر	۱۳۵۰-۶۸ ۱۳۵۱ ۱۳۵۴ ۱۳۶۴	سنتر پیوت در اراضی ملاش نسبی موقوف است سنتر پیوت مزرعه نبشکر کارون چهارهکتار سال ۱۳۶۹ جمع آوری شد.

دنباله جدول شماره (۲-۱)، وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	سازش متری سیستم	سیستم متروک شده
زنجان و دشت ترویس	بارانی-ثابت بارانی-ثابت	۲۰ هکتار ۲۰ هکتار ۵ هکتار	خرم دره خرم دره دانشکده کشاورزی زنجان	یونجه-ذرت مو-ذرخشان یونجه	۱۳۵۱ ۱۳۵۴ قبل از انقلاب	بارانی ۲۴هکتار در سازش جمع آوری در سال ۴۸،۱۳۶۰ هکتار در اسماعیل آباد - سازش نمب سال ۱۳۳۴ آبیاری قطره ای در ۲۸ هکتار سازش مسووه - قطره ای ۱۰هکتار در رادکان-سوابق نشان میدهدکه در مناطق زیر سیستمهای آبیاری نحت فشار وجود داشته سگر آباد، بوئینزهر رحیم آباد، انشار خاجی تپه - خرمه - خرمال که در زمان مالکیت دولتی اعمال بوده ولی بعد از واگذاری به زارعین متوقف شده اند
فارس	کلاسیک نیمه متحرک	۲۸۵ هکتار	کازرون-فیروز آباد-شیراز - سروستان	یونجه	۱۳۵۲ به بعد	
	قطره ای	۱۶۰۰۰ هکتار	چهرم - کازرون فسا - داراب	مرکبات	۱۳۵۲ به بعد	
کرمان	بارانی - نیمه متحرک سنتر پیوت	۶۸۰ ۲۱۰ ۱۲۰	جیرفت بافت-برده سیر پردیس	مرکبات	۱۳۵۸ ۱۳۶۲-۱۳۶۸	قطره ای - باغین هکتار قطره ای- جیرفت هکتار قطره ای - کرمان ۱۵۰ هکتار

دستگاه جدول شماره ۳۱-۱۱، وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	تاریخ معرفی سیستم	سیستم متروک شده	استان
هرمزگان	بارانی-نیمه متحرک نظره‌ای	۸ هکتار ۵۶/۵ "	میناب میناب - حاجی میناب آباد	علوفه مرگمات - تاکستان	۱۳۵۲-۵۲ ۱۳۵۱-۵۲		
برد	نظره‌ای	۱۲ هکتار	نفت - اردکان - برد	انار - سیب - زرد آلو بادام	۱۳۵۸		
سیستان و بلوچستان	بارانی-نیمه متحرک	۶ هکتار	اراضی نمونه دامپرووری	علوفه	-	۴۰ هکتار نظره‌ای	
همدان	" " " " " "	۴۰ هکتار	اراضی کارخانه نظم قلی آباد دستچود - بهار بویوک آباد برکت آباد گوريجان	چغندر - قند	۱۳۵۶ ۱۳۵۴ ۱۳۵۴ ۱۳۶۷ ۱۳۵۶ ۱۳۶۷ ۱۳۶۷ ۱۳۶۷ ۱۳۵۴	بارانی نیمه متحرک تحرک مربوط به مرکز تحقیقات آب و خاک دستگاه سنتز پیوت با ۱۵ لیتر LOGKMOON در جزین نصف سال ۱۳۵۶ کارکرد یکسال	
بوتهر	نظره‌ای	۱۲ هکتار	کنگان	مرگمات - خرما پیاز - جو	۱۳۶۳ ۱۳۶۵	نظره‌ای ۲ هکتار در مرکز تحقیقات برازجان	

دیناله جدول شماره (۲-۱)، وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف

استان	نوع سیستم	مساحت	شهرستان	نوع محصول	تاریخ معرفی سیستم	سیستم متروک شده
استان امپهان	باران نیمه متحرک باران نیمه متحرک رول لاین رول لاین نیمه متحرک رول لاین نیمه متحرک نیمه متحرک نیمه متحرک سنتزینوئوت ماتین آبیاش	۹۴۰ هکتار ۱۰ هکتار ۵۰ ۲۰۰ ۶۰ ۵۰ ۲۰ ۲۰ ۱۰۷ ۳ ۱	چهارمیل: اردستان میهار شروک سیمرخ- زیار گاداری لکا جاده زیار-شهر رما جیلان آباد گلدهت شیدان-کبوتر آباد جاده زیار-شروک دامداری گشاورزی		۱۳۵۱ "	در سال ۵۸ متوقف شد متوقف هستند متوقف هستند جمع آوری شده است.
	نظره ای	-	بروئیل سیاهان		۱۳۵۲	

معدودی، حالت آزمایشی داشته و اطمینانی کافی از توسعه کاربرد آنها وجود نداشته است. موارد مزبور عمدتاً در استانهای شمالی کشور: خراسان، مازندران و گیلان مورد استفاده بوده است. بطور کلی آشنائی فنی با سیستمها، امکانات سرمایه گذاری، امکانات نیروی انسانی متخصص و لوازم یدکی، مدیریت خصوصی و دولتی و ... از عواملی است که در میزان استفاده از سیستمهای تحت فشار در هر استان تأثیر داشته است. در جدول شماره (۱-۳). وضعیت سیستمهای آبیاری تحت فشار در استانهای مختلف به تفکیک نوع سیستم، مساحت، شهرستان مربوطه، نوع محصول، تاریخ معرفی سیستم و سیستمهای متروک شده ارائه شده است. جدول مزبور از گزارش مطالعات جامع توسعه کاربرد و تولید تجهیزات سیستمهای آبیاری تحت فشار (جلد پنجم). که توسط گروه کارشناسان طرح مطالعات جامع وزارت کشاورزی (سال ۱۳۷۰) تهیه شده، نقل گردیده است.

۴- بازدیدهای انجام شده و جمع بندی وضع موجود

بمنظور بررسی وضعیت آبیاری بارانی در ایران و حتی الامکان قضاوت صحیح در مورد نقاط ضعف و قوت سیستمها و نهایتاً جمع بندی نتایج حاصله، علاوه بر تماس با مسئولین و دست اندرکاران فنی مربوطه و استفاده از مراجع مختلف، انجام بازدیدهایی از سیستمهای آبیاری بارانی موجود در نقاط مختلف کشور ضرورت داشته است. نظر به اینکه بلحاظ محدودیت زمان و امکانات در دسترس، بازدید از تمام مزارع مربوطه میسر نبوده. اولویتهائی بشرح زیر جهت انتخاب مناطق مورد بازدید در نظر گرفته شد:

- استانهای مورد بازدید بلحاظ اقلیمی متنوع باشند.
- استانهای مورد بازدید بطور نسبی دارای اراضی تحت پوشش سیستمهای آبیاری بارانی، بمیزان وسیعتری باشند.
- استانهای مورد بازدید بطور نسبی دارای سابقه طولانی تری در استفاده از سیستمهای آبیاری بارانی باشند.
- استانهای مورد بازدید دارای سیستمهای آبیاری بارانی متنوعی باشند.
- در استانهای مورد بازدید حتی الامکان دو تیپ مزارع تحت مدیریت دولتی و خصوصی وجود داشته باشد.

- استانهای مورد بازدید پراکندگی مکانی مناسبی در سطح کشور داشته باشند.

براین اساس جمعاً ۱۹ مزرعه در سطح ۵ استان به ترتیب زیر مورد بازدید قرار گرفت:

- | | |
|----------------------|--|
| استان خراسان | ۷ مزرعه (سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک نیمه متحرک آفشان خطی - سنتریوت). |
| استان خوزستان | ۵ مزرعه (سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک ثابت - کلاسیک نیمه متحرک - ماشین آبیاری خطی - سنتریوت). |
| استان تهران | ۲ مزرعه (سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک - آفشان خطی - سنتریوت). |
| استان آذربایجان شرقی | ۱ مزرعه (سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک - نیمه متحرک). |
| استان مازندران | ۴ مزرعه (سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک - نیمه متحرک - تریماتیک - سنتریوت - تک کان). |

پس از این بازدیدها سعی شده است که از جنبه‌های مختلف جمع‌بندی بعمل آمده و دیدگاه روشنی از تأثیر ابعاد فنی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی بشرح زیر از وضعیت آبیاری بارانی در کشور بدست آورد.

۴-۱- وضعیت آبیاری بارانی از دیدگاه مسائل فنی (همراه با ارائه عکس و اسلاید در سمینار

روشن است که از نقطه نظر مسائل فنی انتخاب هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی باید مبتنی بر شرایط مزرعه بلحاظ مشخصات آب، خاک، اقلیم، توپوگرافی، نوع محصول و ابعاد مزرعه بوده و ویژگیهای سیستم منتخب باید با شرایط مذکور تطبیق داشته باشد. در نمودار شماره (۴-۱). درصد مساحت اراضی تحت پوشش هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می شود وضعیت سیستمهای غیر از کلاسیک درصد بسیار کمی دارد که ناشی از مجموعه مسائل فنی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی است. براین اساس سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک نیمه متحرک که بیش از ۸۵ درصد وسعت اراضی را تحت پوشش دارد از دیدگاه مسائل فنی تطبیق نسبتاً مناسبی با شرایط مزرعه داشته و مشخصات هیدرولیکی لوله‌ها و آبپاشها قابل قبول بوده است. مورد نامطلوبی از کاربرد این سیستم، آبیاری مزارع ذرت در دشت

نازساری بوده که کوتاه بودن پایه آبیاشها نسبت به ارتفاع ذرت سبب توزیع غیریکنواخت آب آبیاری شده است.

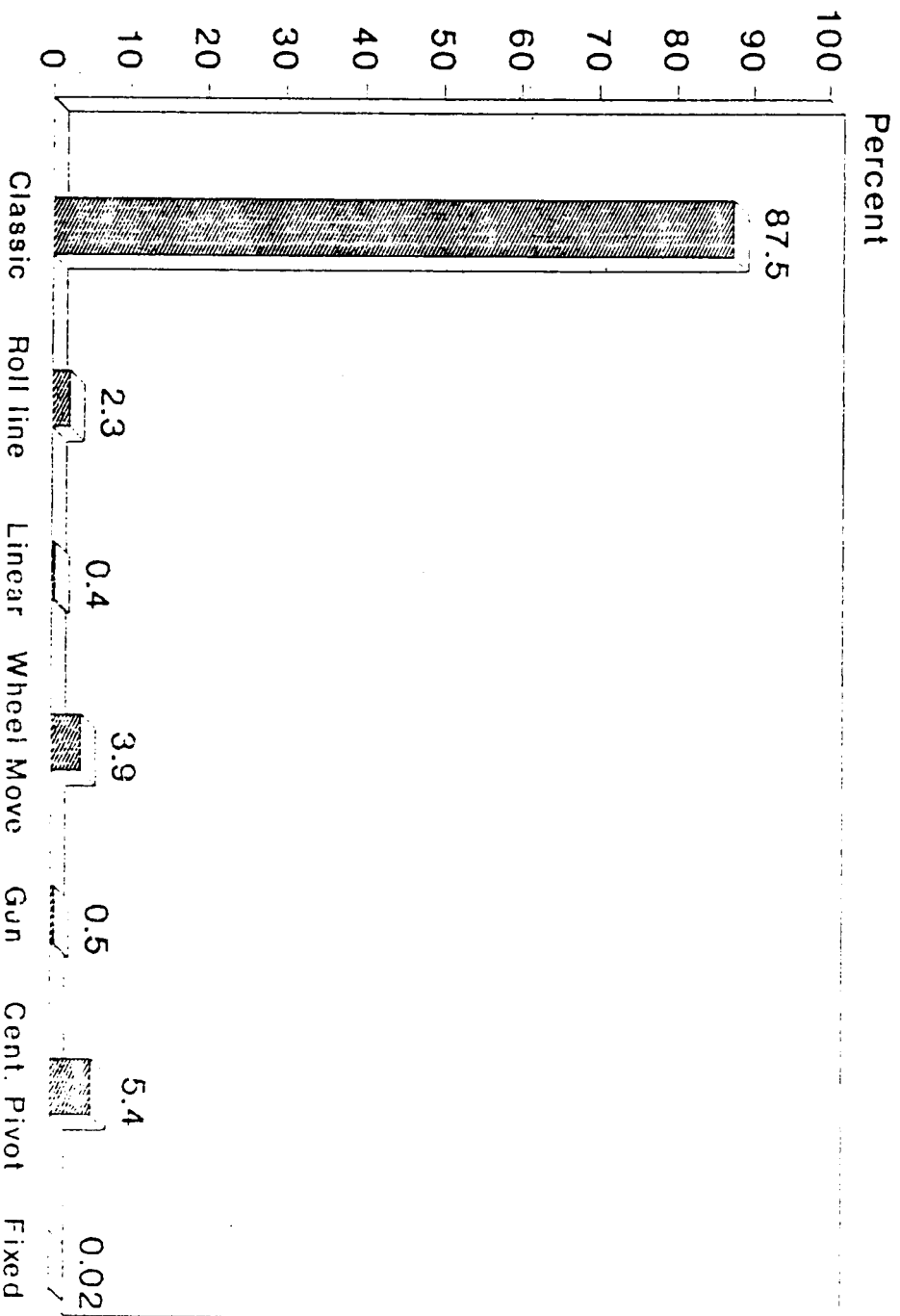
ماشین آبیشتان خطی غلطان نیز علی‌رغم وسعت کمی که در حال حاضر تحت پوشش دارد بلحاظ تشابه اصولی با سیستم کلاسیک نیمه متحرک تطبیق نسبتاً مناسبی با پارامترهای طراحی دارد و فقط در ارتباط با وزش باد در مواردی، جهت نصب صحیح نداشته است همچنین در مزارع غیر مستطیلی، قسمتهای لچکی شکل مزرعه تحت پوشش دستگاه قرار نگرفته است.

ماشین آبیاش خطی (تریما تیک) که فقط در مزارع دشت نازساری مشاهده و مورد بازدید قرار گرفت بلحاظ آبیاشهای تفنگی نصب شده بر روی آن شرایط فنی مناسبی ندارد، آبیاشهای مذکور که با فشار حدود ۶ اتمسفر کار می‌کنند در مرحله سبز شدن محصول سبب پارگی و جدا شدن برگها و همچنین تخریب ساختمان سطحی خاک می‌گردد متأسفانه در دشت نازساری از این ماشین برای تمام مراحل آبیاری سویا (حتی مرحله سبز کردن) استفاده می‌شود.

ماشین آبیاری ستیریوت نسبت به سایر سیستمهای آبیاری بازاری از تکنولوژی و حساسیت بالاتری برخوردار بوده و بهمین دلیل در تطبیق آن با شرایط مزرعه دقت بیشتری را طلب می‌کند. متأسفانه در اکثر موارد بازدید شده، بدلیل عدم استفاده از آبیاشهای مناسب. سرعت نامناسب گردش دستگاه، قطع و وصل مکرر برق و نبودن نیروی فنی با تجربه در نگهداری و بهره‌برداری از ستیریوت وضعیت آبیاری مختل شده و به توقف دستگاه برای سالیان متمادی منجر شده است. از موارد نسبتاً موفق در این ارتباط ۸ دستگاه ستیریوت دشت نازساری است که بدلیل تطبیق نسبی مشخصات دستگاه با وضعیت نفوذپذیری خاک و وجود نیروهای فنی تاکنون پابرجا مانده و بخصوص در آبیاری محصول ذرت (با ارتفاع بیش از ۲ متر) کارائی بالائی داشته است. ماشین آبیاری خطی (LINEAR) هم هنوز امتحان خود را پس نداده و نمی‌توان نظر خاصی نسبت به آن ابراز نمود.

ماشین آبیاش خودرو با آبیاش تفنگی (تک تکان) اساساً برای آبیاری مراتع و آبیاری تکمیلی محصولات سبز شده با پوشش گیاهی کامل طراحی و ساخته شده است. بهمین دلیل در استانهای شمالی و غرب کشور که مرحله سبز شدن در زمان بارندگی صورت می‌گیرد، این ماشین عملکرد خوبی دارد و بمیزان محدود از آن استفاده می‌شود اما متأسفانه در مواردی هم که به کاربرد مشخص آن در آبیاری تکمیلی توجه

شماره شماره ۴ - درصد مساحت اراضی تحت پوشش هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی



نشده و در مرحله سبز کردن گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آنچه که ذکر گردید در ارتباط با تطبیق ویژگیها و مشخصات فنی سیستمهای آبیاری بارانی با شرایط مزرعه بود اما واقعیت این است که میزان مطلوبیت نهائی هر یک از سیستمها تحت تأثیر عوامل دیگری به شرح زیر می‌باشد که نقش تعیین کننده داشته و بهیچوجه نمی‌توان آنها را از نظر دور داشت:

- منبع تأمین آب سیستمهای بارانی عمدتاً چاههای عمیق می‌باشد که در بسیاری از مناطق سطح آب زیرزمینی پائین افتاده و آبدهی چاهها کم شده و منجر به کف شکنی چاه و یا محدود کردن سطح زیر کشت شده است. علاوه بر این مسأله ماسه‌دهی در برخی چاهها سبب گرفتگی یا خوردگی نازل آبیاشها شده و راندمان سیستم را پائین آورده است.

- سیستم پمپاژ در حالت استفاده از الکتروپمپ تابع نوسانات برق و قطع وصلهای مکرر آن در بعضی سالها بوده که منجر به سوختن الکتروپمپ شده است. همچنین در حالت استفاده از موتور پمپ، مشکلات نایاب بودن سوخت موتورهای دیزلی در بعضی مقاطع زمانی مطرح بوده است.

- سیستم حرکتی دستگاههای آبیاری که بوسیله الکتروموتور می‌باشد نیز گاهاً دچار مشکل قطع برق بوده است.

- مسأله فشار آب در سیستم آبیاری بارانی بسیار حائز اهمیت است به این ترتیب که فشار تأمین شده از طریق پمپاژ در ابتدای مسیر لوله اصلی سیستم آبیاری باید بنحوی باشد که پس از افت بار هیدرولیکی در طول لوله‌های مختلف (لوله‌های اصلی، فرعی و پایه آبیاشها و کلید اتصالات سیستم) فشار سرویس آبیاش تأمین گردد در غیر اینصورت چنانچه نوسانات فشار از حد معینی تجاوز کند. تغییرات دبی بوجود آمده در آبیاشها سبب پائین افتادن راندمان آبیاری می‌گردد متأسفانه در اکثر سیستمهای آبیاری موجود کنترل میزان فشار صورت نمی‌پذیرد و فقط در موارد معدودی فشار در ابتدای سیستم کنترل می‌گردد و تقریباً هیچگونه اندازه‌گیری موردی در قسمتهای دیگر آن (بخصوص در انتهای لوله‌های آبد) صورت نمی‌پذیرد. این امر با بالا رفتن طول عمر هر سیستم و فرسودگی اجزاء مختلف آن اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

- لوله‌های مورد استفاده در سیستمهای بارانی عمدتاً از جنس آلومینیم می‌باشد. لوله‌های خارجی بصورت بدون درز ساخته شده و نسبت به لوله‌های ساخت داخل کشور که بصورت درزدار می‌باشد از مرغوبیت بیشتری برخوردار هستند بهمین دلیل زارعین بیشتر طالب لوله‌های بدون درز هستند و در صورت

ساخت آن در کشور از بار مشکلات ارزی کاسته خواهد شد. ضمناً با توجه به ارزش ماده اولیه آلومینیم در بازار. در برخی مزارع بجای نصب لوله اصلی در زیر خاک، آن را در سطح زمین قرار می دهند تا به هر دلیل در آینده امکان فروش آن باشد. وجود لوله اصلی بر روی زمین انجام عملیات مکانیزه کشاورزی را با مشکل روبرو می سازد.

- اتصالات لوله ها تقریباً در تمام موارد آب بندی نیست و از نشت جزئی تا فوران آب از اتصالات در بازدیدها مشاهده شد. این امر بطور کلی مربوط به کهنگی و فرسودگی اتصالات و نصب نامطلوب آنهاست.

- آبیاشها که در واقع نبض سیستمهای آبیاری بارانی هستند دارای انواع مختلف خارجی و ایرانی می باشد. آبیاشهای خارجی در طول ۲۰ سال گذشته آزمایش خود را پس داده و کارآئی بسیار خوبی داشته است. بخش عمده ای از آبیاشهای خارجی در اثر ضربات هنگام جابجائی لوله ها در سیستم کلاسیک نیمه متحرک شکسته و از بین رفته است لیکن به لحاظ فرسودگی ناشی از استفاده مشکل خاصی نداشته و طول عمر مفید خود (حدود ۱۰ سال) را پشت سر گذاشته اند. آبیاشهای ایرانی که هم اکنون توسط سازمان صنایع دفاع و شرکتهای مختلف تولید می گردد معمولاً توسط وزارت کشاورزی تست شده و تأییدیه فنی دارند لیکن در عمل طول عمری کمتر از نصف نوع خارجی داشته و به همین دلیل زارعین یا مسئولین فنی مزارع، استفاده از آبیاش خارجی را ترجیح داده و اظهار می کنند که فقط در شرایط اضطراری از نوع ایرانی استفاده می کنند. در حال حاضر هنوز بیش از ۶۰ درصد آبیاشهای مورد استفاده در مزارع مختلف خارجی هستند.

- در ارتباط با تعداد کارگر مورد نیاز برای هر سیستم در اکثر موارد تعداد مناسبی مشغول به کار هستند و حتی در مواردی تعداد کارگران در زمستان کاهش می یابد. اما متأسفانه در مزارع که کارگر از گذشته برای آبیاری ثقلی در استخدام بوده (نظیر مزرعه نمونه آستان قدس و کشت و صنعت جوین در استان خراسان و مزرعه دشت نازسازی) در حال حاضر با استفاده از سیستم آبیاری بارانی و کاهش میزان نیاز به نیروی کارگر. باز هم در مزرعه حضور دارد و حقوق و مزایای وی جزء هزینه های طرح منظور می گردد.

جدول شماره (۱-۴) تعداد کارگر مشغول به کار در فصل آبیاری بر حسب نفر در هکتار برای سیستمهای آبیاری مختلف در استانهای مورد بازدید منعکس شده است.

همانطور که در جدول مذکور ملاحظه می گردد ارقام کارگر ساده مربوط به سیستم کلاسیک مازندران و رول لاین خراسان بسیار بالاست که ناشی از محدودیتهای اداری و استخدامی کارگران در ادارات مربوطه

است. بقیه ارقام بین ۰/۲ تا ۰/۸ با سیستمهای مربوطه تناسب داشته و به ازای سیستمهای خصوصی تر و اتوماتیک تر کارگر کمتری بکار گرفته شده است. علاوه بر این دقت کارگران در انجام کارها پائین آمده و عمدتاً

جدول شماره (۱-۴)، تعداد کارگر آبیاری مشغول به کار در فصل آبیاری (نفر در ۱۰ هکتار)

نام سیستم آبیاری	خوردان		تیران		دریاچه سریش		مزارع	
	ساده	ماجر	ساده	ماجر	ساده	ماجر	ساده	ماجر
کلاسیک	۰/۸	-	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۴۲	۰/۸	۰/۳۳	۰/۷
زیر زمین	۱/۳۳	۰/۳۳	-	-	۰/۴۴	۰/۵۶	-	۰/۷
سریش	-	-	-	-	-	-	۰/۲۳	۰/۷

در جابجائی لوله‌های آلومینیومی در سیستم کلاسیک نیمه متحرک، دو شاخه لوله را همزمان حمل می‌کنند که سبب بهم خوردن تعادل آنها در حین حرکت و اصابت لوله به زمین و وارد شدن ضربه به آبیازها می‌گردد. مسأله نیروی کارگری از معایب قابل توجه در استفاده از سیستمهای کلاسیک بوده و یکی از دلایل اصلی تمایل زارعین و مالکین به استفاده از ماشینهای آبیاری است.

- علاوه بر این وجود مهندس آبیاری در مزارع بزرگ بسیار نادر است و در اکثر موارد مهندس زراعت، ضمن مدیریت کارهای مربوط به کاشت، داشت و برداشت محصول، سیستم آبیاری بارانی را هم هدایت می‌کند.

- با توجه به وضعیت پرسنل مزارع معمولاً برنامه‌ریزی آبیاری نیز به صورت تجربی و طبق نظر مسئول مزرعه انجام می‌گردد. مدت آبیاری، دور آبیاری و و تطبیق آن با نیاز محصول و شرایط خاک بر مبنای مشاهده وضعیت رشد محصول، میزان آب در دسترس، ساعت کار کارگران و مسائلی از این قبیل تعیین می‌گردد. مثلاً در سیستم آبیاری با دستگاه آفشان خطی (رول لاین) مدت آبیاری برای محصول یونجه در خاکهای نسبتاً مشابه ولی در استانهای مختلف از ۳ ساعت تا ۱۲ ساعت متغیر بوده است. در همین ارتباط انجام آبیاری شبانه

که از ویژگیهای مثبت سیستمهای بارانی است یا صورت نمی‌پذیرد و یا به اندازه آبیاری روزانه روی آن کنترل اعمال نمی‌گردد.

- طرحهای ارائه شده توسط شرکتهای سازنده یا فروشنده سیستمهای بارانی تاکنون عمدتاً برای مزارع کوچک و به روش کلاسیک نیمه متحرک بوده و بصورت تیپ درآمده است. جزئیات طرحهای مزبور نشان می‌دهد که انجام مطالعه و طراحی برای اجرای سیستم آبیاری بارانی در اراضی به وسعت چند صد هکتار یا بیشتر از عهده آنها خارج بوده و می‌بایست توسط متخصصین مربوطه صورت پذیرد.

- نتایج طرح تحقیقاتی بررسی تأثیر روشهای مختلف آبیاری بر میزان عملکرد مرکبات در ایستگاه تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول حاکی از این است که برخلاف سیستم آبیاری قطره‌ای که برای باغات توصیه می‌شود در سیستم آبیاری بارانی زیر درختی میزان محصول بیشتر بوده و می‌توان این روش را به باغات منطقه تعمیم داد. علاوه بر این هزینه احداث هر هکتار سیستم آبیاری بارانی حدود نصف سیستم آبیاری قطره‌ای است.

- در ارتباط با استفاده از ماشین آبیاری سنتریوت. استفاده از ماشین آبیاری خطی (LINEAR) در صورت حصول اطمینان از کارآئی آن در طرحهای الگوئی فعلی، می‌تواند مشکل آبیاری گوشه‌های مزرعه را از بین برده و در شبکه‌های فرعی آبیاری، با آگیری از کانال درجه ۲ یا ۳ از آن استفاده نمود. در همین رابطه بنیاد مستضعفان و جانبازان سفارش خرید چند دستگاه ماشین آبیاری (CENTER LINEAR) جهت دشت ناز داده است که این ماشین در طول مزرعه به صورت مستطیل آبیاری می‌نماید و در انتهای مزرعه ضمن آبیاری یک نیم دایره (نظیر سنتریوت). دور زده و در برگشت زمین مستطیل شکل سمت دیگر را تحت پوشش قرار می‌دهد. ماشینهای مزبور هنوز تحویل و نصب نشده و نمی‌توان در مورد آن قضاوت خاصی نمود. مشکلات دیگر استفاده از ماشینهای آبیاری این است که تفاوت ظرفیت اسمی و واقعی آنها مورد توجه قرار نگرفته است. مثلاً در سنتریوت ملاثاتی اهواز علاوه بر مسائل عدم تطبیق شرایط آبیاری با نفوذپذیری خاک، طول بازو ۵۰۰ متر بوده که سبب سنگینی دستگاه در حین حرکت بوده و حداقل برای سال اول استفاده از آن، زیاد بوده است.

- مزرعه فرامرزیه کرج نمونه‌ای از تجربه تمام سیستمهای آبیاری است زیرا در ابتدا روش آبیاری ثقلی مورد استفاده بوده و سپس به سیستم بارانی کلاسیک نیمه متحرک و کان روی آورده‌اند. پس از چندی به منظور

کاهش مسائل کارگری این سیستمها برچیده و با ۸ دستگاه آیفشان خطی (رول لاین) جایگزین شده است. دستگاههای اخیر حدود ۹ سال است که مورد استفاده قرار داد.

۴-۲- وضعیت آبیاری بارانی در ارتباط با جنبه‌های اجتماعی

از نقطه نظر مسائل اجتماعی زمینه‌های فرهنگی کشاورزان در پذیرش سیستمهای آبیاری بارانی مهمترین عام محسوب می‌گردد. این زمینه‌ها به مرور زمان با مشاهده و طرز کار و عملکرد سیستمها و سپس کاربرد آنها و کسب تجارب مربوطه و نهایتاً طعم شیرین افزایش میزان محصول برداشت شده که در واقع دسترنج زارع بوده و رگ حیات بخش زندگی خود و خانواده‌اش می‌باشد، حاصل می‌گردد. بعنوان مثال کشاورزی که در منطقه قوچان و شیروان زندگی می‌کند از حدود ۲۰ سال پیش با مشاهده سیستم کلاسیک نیمه متحرک کشت و صنعت شیروان، مزایای آنرا لمس کرده و به آن اعتقاد دارد بهمین دلیل با تمام توان سعی در حفظ و احیای سیستم بارانی در مزرعه خود با استفاده از باقیمانده لوله‌ها و آپاشهای متروکه این کشت و صنعت داشته و از هرگونه کمک و مساعدت فنی و اعتباری استقبال می‌کند.

براین اساس وزارت کشاورزی سعی در اجرای طرحهای الگوئی در استانهای مختلف نموده تا بتواند با ارائه و شناساندن ویژگیها و عملکرد سیستمهای مختلف آبیاری بارانی، زمینه‌های مناسب برای ترویج و توسعه سیستمهای مزبور را فراهم نماید. اداره مربوطه که چند سالی است در این ارتباط فعالیت جدی می‌نماید. طرحها را با دیدگاه تطبیق فنی با شرایط مزرعه مربوطه، امکان توسعه سیستم آبیاری طرح شده بلحاظ وسعت اراضی مناسب هر استان. امکان تولید تجهیزات مربوطه در داخل کشور و به حداقل رساندن وابستگی به سایر کشورها، ساده بودن بهره‌برداری و نگهداری سیستم و نهایتاً اقتصادی بودن آنها تهیه و متناسباً در هر استان بمورد اجراء گذاشته است.

ماهیت الگوئی بودن طرحهای مزبور ایجاب می‌نماید که مدیریت دقیق و صحیح در بهره‌برداری و نگهداری سیستمهای مربوطه اعمال شده و بعنوان یک نمونه همیشه موفق در معرض دید زارعین و سایر دست اندرکاران باشد تا بتواند زمینه‌های فرهنگی توسعه سیستمهای تحت فشار را فراهم آورد.

متأسفانه طرحهای الگوئی پیاده شده در مزارع دولتی بلحاظ محدودیتهای پرسنلی، فنی، اعتباری و... در سیستم مدیریت دولتی چندان موفق نبوده است. از طرف دیگر طرحهای الگوئی اجرا شده در مزارع

خصوصی موفقیتی بیش از حد پیش‌بینی شده داشته و زارع با کمال اشتیاق نسبت به بهره‌برداری از سیستم بارانی اقدام نموده است. زیرا صرفه‌جویی در مصرف آب، افزایش سطح زیر کشت و نهایتاً افزایش میزان محصول را بدنبال داشته است.

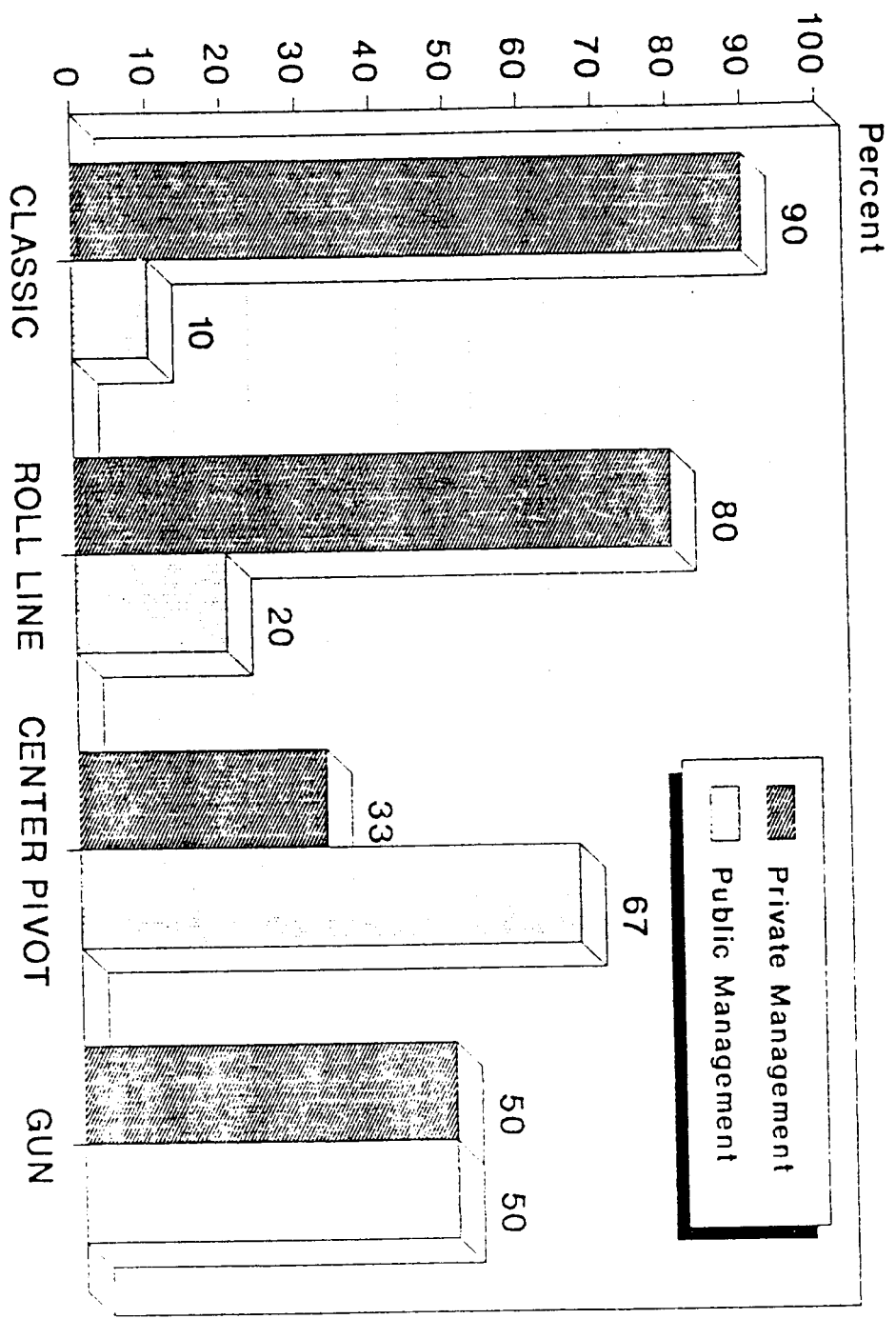
۴-۳- وضعیت آبیاری بارانی از نقطه نظر مسائل مدیریتی

از دیدگاه مدیریت سیستم‌های آبیاری بارانی، دو اصل اساسی آگاهی فنی و دلسوزی همراه با بکاربردن رموز مدیریت، ضامن مطلوبیت یک سیستم است. بطور کلی میزان آگاهی فنی مدیران بهره‌بردار بسیار محدود بوده و از مبانی طرح‌های آبیاری بارانی اطلاعات کافی ندارند. در این ارتباط شناخت رابطه آب و خاک و گیاه به منظور تأمین آب در زمان مناسب و به مقدار کافی و حتی الامکان در پای گیاه ضرورت دارد. از طرف دیگر شناخت ویژگی‌های هر یک از اجزاء سیستم آبیاری بارانی اعم از سیستم پمپاژ، هیدرولیک لوله‌ها، میزان فشار لازم در نقاط مختلف سیستم و از همه مهمتر موارد کاربرد آبپاش‌های مختلف برای مدیران مزرعه ضرورت داشته و با ادغام اطلاعات فوق‌الذکر می‌تواند برنامه‌ریزی آبیاری را بنحو احسن انجام دهد. اما متأسفانه در بررسی‌های بعمل آمده در استان‌های مختلف معلوم شد که تقریباً کار آزموده‌ترین مدیران مزارع نیز تنظیم سیستم و برنامه‌ریزی آبیاری بارانی را بصورت تجربی و براساس مشاهدات وضعیت مزرعه انجام می‌دهند. اما دلسوزی و تعهد مدیران که در ارتباط تنگاتنگ با آگاهی فنی آنهاست. بنوبه خود، روی میزان موفقیت در کاربرد سیستم‌های آبیاری بارانی تأثیر دارد. در نمودار شماره (۴-۲)، درصد تعداد مزارع با مدیریت خصوصی و دولتی در هر یک از سیستم‌های آبیاری بارانی در سطح استان‌های مورد بازدید نشان داده شده است. براین اساس مدیریت خصوصی روی سیستم‌های ساده‌تر و مدیریت دولتی روی سیستم‌های فنی‌تر متمرکز شده است.

۴-۴- وضعیت آبیاری بارانی از دیدگاه اقتصادی

از دیدگاه‌های مهمی که در استفاده از هر پدیده جدید مطرح می‌باشد بررسی هزینه‌ها و توجیه اقتصادی آن است. در سیستم‌های آبیاری بارانی نوع و مشخصات اجزاء آن (شامل لوله‌ها، اتصالات، آبپاش‌ها و سیستم پمپاژ) بلحاظ تولیدات داخلی (بار ریالی) و یا تولیدات خارجی (بار ارزی) عامل اصلی برآورد

شماره ۴ - ۲ درصد تعداد مزارع با مدیریت خصوصی و دولتی در هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی



هزینه‌هاست. علاوه بر این حمل تجهیزات سیستم به محل اجرای پروژه و نصب راه‌اندازی آن بخش دیگر هزینه‌ها را شامل می‌گردد. بر این اساس هزینه‌های طرح‌های مختلف آبیاری بارانی مورد بررسی قرار گرفته و قیمت تقریبی هر هکتار سیستم‌های مختلف برای سال ۱۳۷۲ بشرح جدول (۲-۴)، بدست آمده است:

جدول شماره (۲-۴)، قیمت متوسط هر هکتار از سیستم‌های مختلف آبیاری بارانی

ردیف	نوع سیستم آبیاری	قیمت متوسط در هکتار (میلیون ریال)
۱	کالیبره	۹۰۰ - ۵۰۰
۲	سیستم‌های انتقال حسی (WHEEL MOVE)	۱۱۰۰ - ۹۰۰
۳	سیستم آبیاری سرب‌بیوت	۱۵۰۰ - ۱۳۰۰

قیمت‌های فوق براساس استفاده از الکتروپمپ در سیستم پمپاژ می‌باشد و چنانچه از موتور پمپ استفاده شود ۱۵ - ۱۰ درصد به ارقام فوق‌الذکر اضافه می‌گردد. بدیهی است شرایط خاص ابعاد مزرعه، سیستم پمپاژ و انتقال آب از منبع تا محل مزرعه و مشخصات فنی سیستم آبیاری روی قیمت نهایی اثر خواهد داشت.

مقایسه مبالغ فوق با هزینه‌های تجهیز و نوسازی مزارعی که بجای سیستم‌های بارانی تحت آبیاری ثقلی مدرن قرار می‌گیرند (شامل احداث کانالها و زهکشهای سطح مزرعه، احداث جاده‌های سرویس، تطبیح و... مبلغ بیش از یک و نیم میلیون ریال در هکتار)، حاکی از اقتصادی بودن استفاده از سیستم‌های آبیاری بارانی است. مضافاً اینکه در سیستم آبیاری ثقلی حداکثر به راندمان ۵۰ - ۴۵ درصد و در سیستم بارانی حداقل به راندمان ۶۵ - ۶۰ درصد دست می‌یابیم.

علاوه بر این سرمایه‌گذاری بانکها در این زمینه با استفاده از پول مردم که بعنوان امانت در بانک قرارداد نشان اطمینان آنها از سوددهی این سرمایه‌گذاری است.

بمنظور تشویق و ترغیب زارعین در استفاده از سیستم‌های آبیاری بارانی، دولت نیز سیاستهای مساعدی اتخاذ نموده و بخشی از هزینه‌ها تحت عنوان بخشودگی برای زارع تأمین می‌گردد. بخش دیگر هزینه‌ها نیز با استفاده از تبصره ۳ قانون بودجه کشور بصورت وام در اختیار متقاضی قرار می‌گیرد.

این تسهیلات در مناطق محروم کشور بیشتر بوده که بصورت بخشودگی ویژه و همچنین دریافت وام از محل تبصره ۳ بدون ارائه وثیقه اعمال می‌گردد.

از مسائلی که در ارتباط با دریافت وام موجب نگرانی و گلایه زارعین می‌باشد پیچ و خم اداری و مراحل است که باید طی شود. این امر گاهاً چند ماه طول کشیده و اجرای پروژه را به فصل آبیاری سال بعد موکول می‌نماید.

۴-۵- جایگاه آبیاری بارانی در برنامه پنجساله دوم توسعه آبیاری روستاها

نظر به اهمیتی که توسعه سیستمهای آبیاری بارانی بلحاظ صرفه‌جویی در استفاده از منابع آب محدود کشور دارد. علاوه بر بازدیدهای انجام شده از مزارع، ملاقاتهایی با مسئولین و کارشناسان ذیربط نموده و دور نمای وضعیت آبیاری بارانی در کشور مورد پرسش قرار گرفت، براین اساس در نظر است پتانسیلهای لازم برای داشتن یک میلیون هکتار اراضی تحت پوشش سیستمهای تحت فشار در طول ۱۵ - ۱۰ سال آینده تأمین گردد. آنچه که مشخصاً در برنامه پنجساله دوم توسعه اقتصادی و عمرانی کشور برای توسعه سیستمهای تحت فشار در نظر گرفته شده شامل ۲۵۰ هزار هکتار آبیاری بارانی، ۵۰ هزار هکتار آبیاری قطره‌ای و ۱۰ هزار هکتار طرحهای الگویی است.

ضمناً مکانیزم‌هایی در نظر گرفته شده تا چنانچه عملاً توسعه بیش از سطوح مذکور امکان‌پذیر باشد بتوان آنرا بمورد اجرا درآورد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

آنچه که ذکر گردید حاکی از بررسیهای انجام شده و وضعیت موجود آبیاری بارانی در کشور می‌باشد. نقاط ضعف و قوت متعددی در ارتباط با دیدگاههای مختلف مطرح و بعنوان علل ناکامی‌ها و موفقیت‌های حاصله ارائه گردید. اینک توشه‌ای که می‌توان از تجارب گذشته برداشت و در راه آینده از آن استفاده نمود حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به ضرورت صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی از طریق کاربرد سیستمهای آبیاری تحت فشار باید نحوه برخورد با هر یک از سیستمها را مشخص نموده و با سیاست‌گذاری صحیح و متمرکز، توسعه آبیاری بارانی در دراز مدت را مد نظر قرار دهیم.

۵-۱- جایگاه هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی در آینده

بطور کلی برای استفاده مطلوب از هر یک از سیستمهای آبیاری بارانی باید پروسه شناخت و تقاضای واقعی سیستم از طرف زارع، طراحی و اجرای درست، ساخت و تولید انبوه لوازم و تجهیزات مورد نیاز در داخل کشور، کاربرد صحیح سیستم بلحاظ برنامه ریزی و مدیریت آبیاری و نهایتاً تعمیر و نگهداری سیستم به مرحله عمل درآید. براین اساس سیستمهای مختلف آبیاری بارانی را می توان بشرح زیر اولویت بندی نمود:

- سیستمهای آبیاری بارانی کلاسیک

این سیستمها بخصوص کلاسیک نیمه متحرک از جا افتاده ترین سیستمهای آبیاری بارانی موجود بوده و بیش از ۸۵ درصد وسعت اراضی تحت پوشش سیستمهای بارانی را بخود اختصاص داده است. بنابراین زمینه های مناسب فرهنگی جهت توسعه آن وجود داشته و بعنوان اولین قدم در توسعه سیستمهای تحت فشار می تواند در بسیاری مناطق کارائی داشته باشد. با توجه به نظام مالکیتها در کشور که بخش عمده آن مربوط به قطعات کمتر از ۵ هکتار می باشد و همچنین با توجه به شکل غیر هندسی بسیاری از مزارع این سیستم کاربرد خوبی دارد. مسئله استفاده از نیروی کارگر در مناطقی که نیروی کاری ارزان وجود دارد نسبت به سیستم آبیاری تطبیق مناسبی دارد. چون اجزاء سیستم یکپارچه نیست امکان تأمین آنها از منابع مختلف داخلی و خارجی وجود دارد. لذا می توان بتدریج از لوله، اتصالات و آبیاشهای ساخت داخل استفاده نمود. با توجه به ارتفاع پایه آبیاشها سیستمهای کلاسیک برای آبیاری محصولات پا کوتاه مناسبتر می باشد. طراحی هیدرولیکی آن نیز آسان و تقریباً بصورت تیپ درآمده و معمولاً شرکتهای سازنده و فروشنده، خود اقدام به طراحی نیز می نمایند. با انتخاب آبیاشهایی با شدت ریزش، شعاع پرتاب و فاصله مناسب و همچنین تنظیم زمان جابجائی خطوط فرعی، این سیستم با هر نوع خاکی سازگاری دارد. طبق برآوردهای انجام شده در مورد هزینه های سیستم کلاسیک نیمه متحرک. سرمایه گذاری اولیه کمتری نسبت به سایر سیستمها طلب می کند.

بنابراین در حالت عام و با هر شرایطی از مزرعه، پرسنل، لوازم و تجهیزات، انعطاف در برنامه ریزی آبیاری و نهایتاً سرمایه گذاری کمتر، این سیستم بسادگی قابل استفاده می باشد.

- سیستم آفشان خطی (ROLL LINE)

این سیستم در واقع می‌تواند شکل پیشرفته و مکانیزه شده آبیاری کلاسیک نیمه متحرک باشد. به این ترتیب که بجای لوله‌های جابجائی دستی، ماشین آبیاری چرخدار جایگزین شده و حرکت لوله بصورت مکانیزه انجام می‌گردد. براین اساس کارگر کمتری مورد نیاز بوده و در قبال سرمایه‌گذاری اولیه بیشتر نسبت به سیستم کلاسیک، هزینه‌های جاری سالانه کمتر است. سیستم آفشان خطی در مزارع مستطیل شکل با مساحت تقریبی ۱۵ هکتار بیشترین تطبیق را دارد. این سیستم برای محصولات پاکوتاه (با ارتفاع حداکثر ۱/۲ متر) بسیار مناسب و دارای کارائی بالائی است، طراحی آن بسیار ساده و در واقع شامل طرح یک رشته لوله با آرایشهای مناسب است. تنظیم جابجائی آن نیز براساس ضربی از دور چرخهاست که آموزش کاربرد آن به کارگر بسیار ساده می‌باشد. زمینه‌های فرهنگی استفاده از آن بلحاظ شباهت‌های اصولی با سیستم کلاسیک روز به روز در حال گسترش است، در حال حاضر چرخ، کویلینگ، شاسی، ریزرها و واشرها از این سیستم در داخل کشور تولید می‌گردد.

بطور کلی جایگاه سیستم آفشان خطی در اولیّت بندی سیستمهای آبیاری بارانی در مزارع مستطیل شکل حدود ۱۵ هکتاری با سیستم یکنواخت و محصولات پاکوتاه است و با توجه به مشکلات کارگری کمتر و آسیب‌پذیری کمتر نسبت به سیستم کلاسیک، یک پدیده ایده‌آل محسوب می‌گردد.

- ماشین آبیاری دوار (CENTER PIVOT)

ماشین آبیاری سنتریوت از سیستمهایی است که مزارعی به بزرگی تا ۲ هکتار و محصولات پاکوتاه بلند به ارتفاع تا ۴ متر را می‌تواند تحت پوشش آبیاری بارانی داشته باشد. بهمین دلیل این ماشین بزرگ و سنگین بوده و از پیچیدگی فنی برخوردار است، تنظیم دقیق آن بسیار مهم است و بزرگترین علت عدم موفقیت نظیر سیستمهای از کار افتاده سیستمهای متناسب و — از حد نفوذپذیری خاک بود که منجر به بروز رواناب و گیر کردن چرخهای دستگاه در گل و لای بوده است.

در همین ارتباط زمینه‌های فرهنگی مناسب برای پذیرش آن وجود ندارد. با توجه به اینکه مزرعه تحت آبیاری سنتریوت باید بشکل دایره باشد. گوشه‌های مزارع مستطیل شکل جزء زمینه تلف شده خواهد بود. البته برای حل این مشکل پیش‌بینی‌هایی توسط سازندگان شده است. لیکن چون پیچیدگی فنی دستگاه را بیشتر

می‌کند برای شرایط فعلی کشور قابل توصیه نبوده و بهتر است در مناطقی که محدودیت زمین وجود ندارد از سنتریوت استفاده شود و تلفات زمین گوشه‌های مزرعه را بپذیریم. از طرف دیگر وسعت مزارع تحت پوشش این ماشین زارعین زیادی را در برمی‌گیرد که هماهنگی بین آنها برای کشت و آبیاری مشترک مشکل است. بهمین منظور استفاده از سنتریوت در اراضی با مالکیت دولتی و یا بهر حال در اراضی بلا معارض الویت دارد. نظر باینکه چرخش دستگاه با استفاده از نیروی برق انجام می‌شود، در اختیار داشتن برق مطمئن و بدون قطع و وصلهای مکرر بسیار مهم بوده و از بروز اختلال در برنامه آبیاری جلوگیری می‌کند. در این رابطه استفاده از چند دستگاه سنتریوت در یک منطقه بلحاظ جریان هزینه‌های مکرر بسیار مهم بوده و از بروز اختلال در برنامه آبیاری جلوگیری می‌کند. در این رابطه استفاده از چند دستگاه سنتریوت در یک منطقه بلحاظ جریان هزینه‌های کابل‌کشی و نصب ترانسفورماتور بمنظور استفاده از برق فشار قوی سراسری کشور قابل توصیه می‌باشد. آخرین نکته اینکه کار با ماشین آبیاری سنتریوت بسادگی سیستمهای کلاسیک دستی و یا مکانیزه نبوده و وجود نیروی ماهر و متخصص در زمینه آبیاری، برق و مکانیک ضرورت دارد. بنابراین جایگاه مناسب سنتریوت در واقع در شرایط آبیاری کاملاً مکانیزه و در سطح کلان با تأمین و تجهیزات امکانات پرسنلی، ابزارهای لوازم یدکی، سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً سنگین و کشت محصول پابند و پرازش می‌باشد. براین اساس توسعه کاربرد سنتریوت در دراز مدت مطرح بوده و در حال حاضر فقط می‌توان بصورت موردی و تحت مدیریت دولتی با خصوصی بزرگ از آن استفاده نموده و بهیچوجه برای اراضی زارعین معمولی کشور قابل توصیه نیست.

- ماشین آبیاری خطی (LINEAR)

این ماشین می‌تواند در طول جاده سرویس یک کانال حرکت نموده و با برداشت آب از کانال، آنرا به بازوی آبدی سیستم پمپاژ کند. جزئیات حرکت بازوها و آبیاری شبیه دستگاه سنتریوت بوده و تفاوت امر در این است که مزارع مستطیل شکل را تحت پوش آورده و مشکلات قطعات زمین برطرف می‌شود. ضمناً با توجه به تفکری که جدیداً برای ادغام سیستمهای آبیاری تحت فشار با شبکه‌های آبیاری و زهکشی پائین دست سدها مطرح شده، این دستگاه می‌تواند جایگزین بخشی از شبکه فرعی آبیاری اراضی پائین دست سدها شده و در واقع با بالا رفتن راندامان آبیاری در سطح مزرعه و همچنین پوشش ستونی کانال انتقال

و توزیع آب به راندمان کلی خوبی دست یافت. نظر به اینکه دستگاه مذکور هنوز در کشور مورد آزمایش کامل قرار نگرفته و جزئیات کارآئی مذکور هنوز در کشور مورد آزمایش کامل قرار نگرفته و جزئیات کارآئی آن روشن نشده نمی توان در ارتباط با موارد کاربرد آن اظهار نظر قطعی نمود.

- ماشین آبیاش خودرو با آبیاش تفنگی (تک کان یا تیفون)

این ماشین که اصالتاً برای آبیاری مراتع و اراضی دارای پوشش گیاهی کامل طراحی و ساخته شده تاکنون در کشور بصورت محدود استفاده شده است. این ماشین بدلیل نوع آبیاشی که روی آن نصب شده برای سبزرودن محصول مناسب نیست. به همین دلیل در مناطقی که آنرا برای آبیاری محصول در تمام دوره رشد مورد استفاده قرار داده اند زمینه های فرهنگی نامساعدی وجود دارد. لیکن عکس این موضوع در مناطقی است که به آبیاری تکمیلی توجه داشته و دستگاه را فقط بهمین منظور بکار برده اند. این دستگاه در هر استقرار در مزارع مستطیل شکل با وسعت تا حدود ۷ هکتار و برای محصولات پابلند بخوبی کار می کند. خوشبختانه کارخانه ای در مشهد احداث شده که نسبت به ساخت آن براساس نمایندگی یک شرکت سازنده خارجی اقدام نموده است. بنابراین با توجه به قابلیت انتقال این دستگاه استفاده از آن برای آبیاری تکمیلی واقعاً قابل توصیه می باشد.

۶-۲- جایگاه آبیاری ثقلی در آینده

در حال حاضر بیش از ۵ میلیون هکتار اراضی تحت کشت آبی در کشور وجود دارد چنانچه تمام برنامه ریزیها و پیش بینی های انجام شده در مورد توسعه سیستمهای آبیاری تحت فشار در ۱۵ - ۱۰ سال آینده بدون اشکال به مرحله انجام برسد سطحی حدود یک میلیون هکتار به اراضی تحت پوشش سیستمهای آبیاری تحت فشار اضافه خواهد شد. ملاحظه می گردد که این رقم حدود ۲۰ درصد اراضی آبی فعلی کشور است. بنابراین استفاده از سیستمهای آبیاری ثقلی در وسعتی حدود ۴ میلیون هکتار اجتناب ناپذیر بوده و باید رشد و توسعه آن نیز همچنان مورد توجه باشد. براین اساس می توان در مطالعه طرحها گزینه های آبیاری ثقلی و بارانی را مورد بررسی و مقایسه قرار داده و در اراضی مساعد برای آبیاری ثقلی، روش مناسب را انتخاب نمود. هماهنگ با این بررسی نیز اراضی دارای محدودیت توپوگرافیک، محدودیت تسطیح بلحاظ عمق خاک،

نفوذپذیری بالا و... را بمنظور اجرای آبیاری بارانی برگزید.

۵-۳- پیش‌بینی‌های لازم برای نیل به اهداف برنامه پنجساله دوم توسعه اقتصادی و عمرانی

کشور

در برنامه پنجساله اول توسعه اقتصادی و عمرانی کشور بدلیل عدم آشنائی کافی زارعین با سیستمهای آبیاری تحت فشار، عدم تثبیت قیمتها، مشکلات ارز و واردات و... متأسفانه توسعه کاربرد سیستمهای آبیاری بارانی موفقیت کامل نداشته است. اینک با برطرف شدن بسیاری از مشکلات امید می‌رود که در برنامه پنجساله دوم بتوان به هدف توسعه سیستمهای تحت فشار در سطح ۳۱۰ هزار هکتار نائل آمد. در این ارتباط پیش‌بینی‌هایی ضرورت دارد تا زمینه‌های لازم جهت این توسعه و بهره‌برداری پیش‌بینی‌ها شامل تعیین مشخصات فنی و برآورد حجم تجهیزات و لوازم مورد نیاز سالیانه کشور، شناسائی و بررسی امکانات جاری و آبی کشور جهت تولید لوازم، تأمین مواد اولیه کارخانجات، شناسائی و بررسی مستقیم تجهیزات وابسته به سیستمهای آبیاری تحت فشار شامل صنایع تولید مواد اولیه فلزی، و غیر فلزی صنایع ساخت لوله‌های فلزی و غیر فلزی، صنایع ساخت اتصالات فلزی و غیر فلزی، صنایع ساخت موتورهای دیزلی و برقی و صنایع ساخت انواع پمپ و... و همچنین برآورد نیروهای فنی لازم جهت اجرای طرح توسعه سیستمها و آموزش فنی آنها در سطح کارشناس و تکنسین می‌باشد.

۵-۴- پیشنهادات

بررسیهای انجام شده که نتایج آن در این مقاله اشاره شده. واقعاً نقطه شروعی است که اهمیت توسعه سیستمهای آبیاری بارانی را لمس نموده و وضعیت موجود کشور در این رابطه را بشناسیم و با حرکتی هدف‌دار به جلو برویم. براین اساس علاوه بر مطالب ذکر شده در بخشهای گذشته پیشنهاداتی بشرح زیر ارائه می‌گردد:

- انجام هماهنگی بین وزارتخانه، ارگانها و سازمانهای ذیربط جهت تمرکز تصمیم‌گیرها و اجتناب از دوباره کاری‌ها، در این ارتباط خوشبختانه در تشکیلات جدید وزارت کشاورزی اداره کل توسعه سیستمهای تحت فشار پیش‌بینی و تأسیس شده و می‌تواند بعنوان متولی این امر نقش تعیین‌کننده‌ای در انجام هماهنگی‌ها

و پیشبرد هدف توسعه سیستمها را داشته باشد.

- ایجاد تسهیلات مالی بیشتر جهت متقاضیان استفاده از سیستمهای آبیاری بارانی در ارتباط با مبلغ بخشودگی و کمیت و کیفیت دریافت وام از بانک کشاورزی.

- تحویل حجمی آب به کشاورزان و دریافت آب بهای متناسب بعنوان یکی از سیاستهای صرفه‌جوئی در مصرف آب کشاورزی و نهایتاً نیل بسمت استفاده از سیستمهای آبیاری تحت فشار.

- حمایت از تولید داخلی لوازم و تجهیزات آبیاری بارانی و سعی در گسترش آنها، تولید انبوه این قطعات از یک طرف سبب بالا رفتن عرضه و ضرورت رقابت در بالا بردن کیفیت محصول تولیدی می‌شود و از طرف دیگر براحتی در دسترس زارع قرار گرفته و در جهت ایجاد زمینه‌های فرهنگی استفاده از سیستمهای بارانی تسریع می‌گردد. در این ارتباط وجود نقایص در کالاهای تولیدی در ابتدای امر، کاملاً طبیعی بوده و مهم این که در رفع این نقایص کوشش مستمر نمود.

- بالا بودن کمیت و کیفیت آموزش اصول و طراحی آبیاری بارانی در سطح دانشگاههای کشور امری ضروری است. انجام پروژه‌های درسی، تهیه پایان‌نامه‌های پر بار، انجام بازدیدها و کارآموزهای مرتبط و حتی در نهایت تأسیس رشته تخصصی جداگانه در دانشگاه می‌تواند در تأمین نیروهای فنی مورد نیاز کشور در این زمینه نقش عمده داشته باشد.

علاوه بر این بمنظور آشنائی و تشویق و برانگیختن فکر و ذوق دانش‌آموزان دوره‌های راهنمایی و دبیرستان می‌توان وزن مطالب مربوط به سیستمهای مختلف آبیاری را در مبحث کشاورزی در کتابهای علوم و حرفه و فن بالا برد.

- توسعه طرحهای تحقیقاتی در ارتباط با مقایسه روشهای آبیاری و تأثیر آنها بر عملکرد محصول در استانهای مختلف ضرورت داشته و می‌توان اثرات پارامترهای مختلف مثل باد، خاکهای مختلف، محصولات مختلف و... را در مقایسه سیستمهای آبیاری وارد نمود.

- اجباری کردن خدمات پس از فروش توسط شرکتهای سازنده یا فروشنده، سبب بالا رفتن تضمین طول عمر سیستمهای بارانی و جلوگیری از ارائه کالاهای غیراستاندارد و فانتزی توسط فروشندگان می‌گردد.

- ایجاد مزارع نمونه آزمایشی برای نمایش و مقایسه سیستمهای سنتی و مدرن و نهایتاً مشاهده کارائی سیستمهای آبیاری بارانی در استانهای مساعد این امر، بسیار مفید است.

- امکان استفاده از پتانسیل آب سدها برای تأمین فشار در سیستمهای آبیاری بارانی از طریق انتقال آب با لوله میسر می‌باشد، این کار سرمایه‌گذاری اولیه را زیاد نموده ولی هزینه‌های جاری را کاهش می‌دهد. بنابراین این امری است قابل بررسی.

- تکرار بررسیهای موضوع این مقاله و به تعبیری ارزیابی فعالیتها پس از هر دوره پنجساله بمنظور داشتن اطلاعات بهنگام از وضعیت آبیاری بارانی در کشور، ضرورت داشته و می‌توان از نتایج حاصله در برنامه‌ریزیهای پنجساله بعدی استفاده نمود. این کار حاکی از بها دادن به توسعه سیستمهای آبیاری بارانی و برخورد پویا با آن خواهد بود.

در خاتمه ضمن تشکر از توجه مسئولین محترم کمیته ملی آبیاری و زهکشی، امیدوارم که کلیه اساتید و صاحب نظران ارجمند کاستی‌های این بررسی را گوشزد نموده، اینجانب و سایر دست‌اندرکاران طراحی، اجرا و بهره‌برداری از سیستمهای آبیاری بارانی را از راهنمایی‌های خود بی‌بهره نگذارند.

۶- فهرست منابع

- ۱- اصول مهندسی آبیاری - جلد اول (روابط آب و خاک)
بای بوردی، محمد - انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۵۳
- ۲- آبیاری بارانی
ضیاءتبار احمدی، میرخالق - واحد انتشارات جهاد دانشگاهی - بهار ۱۳۷۰
- ۳- گزارش مطالعات جامع توسعه کاربرد و تولید تجهیزات سیستمهای آبیاری تحت فشار
طرح مطالعات جامع - وزارت کشاورزی ۱۳۷۰
- ۴- طراحی سیستمهای آبیاری
عالمی، محمدحسن - انتشارات دانش و فن ۱۳۶۰
- ۵- ارزیابی سیستمهای آبیاری مزارع
قاسم‌زاده مجاوری، فرهاد - ۱۳۶۹
- ۶- اصول طراحی آبیاری بارانی
کی‌الحسینی، رضا - نشریه شماره ۶۲/۱۰۰ معاونت امور زیربنائی «آب و خاک» وزارت کشاورزی -

فروردین ۱۳۷۱

۷- آبیاری و رشد نباتات

نهادندی زاده، غلامرضا - نشریه ترویجی و آموزشی شماره ۱۰ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

8- Sprinkle And Trickle Irrigation

Jack keller - Ron D.Bliesner- 1990

9- Mechanized Sprinkler Irrigation

F.A.O. Irrigation And Drainage Paper No.35-1982

10- Irrigation Principles And Practices

By O.W. Israelsen and V.E. Hansen (Third Edition) 1962