نقش بارش و عوامل اقلیمی در تامین منابع آب استان گیلان

علیرضا قدرتی*[1]،
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان
Ghodrati_2000@yahoo.com

چکیده

بنا به گزارش اخیر سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (فائو) پیرامون دورنمای بحران آب در جهان، روند فزاینده مصرف آب با رشدی دو برابر بیش از افزایش جمعیت کماکان تداوم می‌یابد و کاهش زیانبار منابع آب را تسریع خواهد کرد. بر اساس شواهد موجود، بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی از منابع آب و عدم سرمایه گذاری، توان مالی و جلب مشارکت بهره‌برداران از عوامل عمده در بروز بحران کنونی محسوب می شود. وقوع بارندگی به تنهائی باعث افزایش سطح آبهای زیرزمینی و گسترش چشمه‌ها وآبهای سطحی و تغذیه و تأمین آبهای زیرزمینی نمی‌شود، بلکه بارندگی و نزولاتی مؤثر و مفید است که در منطقه‌ای با پوشش گیاهی مطلوب و خاک مناسب نازل شود. استان گیلان ازنظر تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز اصلی کشور در حوضه آبریز سفیدرود بزرگ، تالش و تالاب انزلی و لاهیجان قرار گرفته است. چهار محدوده مطالعاتی تالش، فومنات، آستانه– کوچصفهان و لاهیجان، چابکسر با وسعت کلی ۱۳۱۶۲/۵ کیلومترمربع قسمت اعظم پهنه استان گیلان را در برمی‌گیرد. استان گیلان با متوسط بارش سالانه حدود ۱۱۰۰ میلی‌متر، از پتانسیل آبی قابل توجهی (حدود ۷ میلیارد مترمکعب) برخوردار است و این در حالی است که افزایش جمعیت، ارتقاء سطح زندگی و به موازات آن توسعه شهری، صنعتی و کشاورزی روزبه‌روز نیاز به مصرف آب استان را افزایش می‌دهد. بر اساس آخرین آمار و اطلاعات گردآوری شده، حجم کل مصارف آب سالیانه در سطح استان گیلان حدود ۳/۰۷ میلیارد مترمکعب می‌باشد که حدود ۲/۷۴ میلییارد مترمکعب آن (۸۹ درصد) از منابع آب‌های سطحی و حدود ۳۳۲ میلیون مترمکعب (۱۱ درصد) از منابع آب‌های زیرزمینی تأمین می‌گردد. بر این اساس، حدود ۸۷/۴ درصد از ایین منابع (حدود ۲/۶۸ میلییارد مترمکعب) در بخش کشاورزی، ۹/۱ درصد (حدود ۲۸۱ میلییون مترمکعب) جهت مصرف شرب و بهداشت و حدود ۳/۵ درصد باقی‌مانده نیز در بخش صنعت مورد مصرف قرار می‌گییرد. متوسط بارندگی سالانه در سطح استان گیلان، حدود ۱۱۰۰ میلی‌متر و معادل ۱۴/۹ میلییارد مترمکعب ببوده ککه از ایین مقدار، حدود ۷/۹ میلیارد مترمکعب (۵۳ درصد) به‌صورت تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود؛ بنابراین، حجم آب‌های تجدیدشونده استان از منابع داخلی، حدود ۷ میلیارد مترمکعب و با احتساب ۲/۱ میلیارد مترمکعب آب‌های ورودی به استان از طریق رودخانه سفیدرود، حدود ۹/۱ میلیارد مترمکعب، برآورد گردیده که معادل ۷ درصد کل آب‌های تجدید شونده کشور می‌باشد. در این مقاله اهمیت ببارش و نقش ان در استحصال آب و تامین برای جلگه استان مورد بحث و راه‌کار برای استفاده بهینه را مطرح میسازد.

واژه‌های کلیدی:
استحصال آب باران، جلگه گیلان، تامین آب، بارش

مقدمه

معضل اصلی مطرح در اغلب کشورهای جهان و خصوصاً در کشورهای در حال توسعه را می‌تتوان بححران آب و امنییت غغذایی ببر شمرد. مشکل آفرینی ناشی از آین معضلات برای آن دسته از کشورهایی که در اقالیم خشک با بارش ناکافی قرار گرفته‌اند بسیار بیشتر است. در کشور ما نیز که جزء مناطق خشک و نیمه خشک جهان است پیامدهای نامطلوب این محدودیت رو به افزایش است.از مجموع آب قابل استحصال کشور ۹۲ درصد آن در بخش کشاورزی به مصرف می‌رسد از اینرو ایججاد ساختار ممدیریت بهیننه مصرف آب و بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات مربوطه در بخش کشاورزی ضرروی می‌باشد.در استان گیلان محصولات مختللف و منحصر وججود دارد، انواع محصولات را که در کمتر جای می‌توان مشاهده کرد، در این استان می‌توان بعمل آورد. از آنجای که استان گیلان را منطققه پر باران دانسته اند تدابیر اساسی و علمی برای بروز خشکسالی صورت نگرفته و بیشتر زمین‌های کشاورزی بر اساس نظام سنتی آبیاری می گردد. در هنگام کم‌آبی خسارت فراوانی به کشاورزان وارد می شود. گیلان۳/۴ درصد جمعییت کشور را داراست و ۷/۳ درصد آب تجدید شونده کشور را در اختیار دارد که این امر نشاندهنده وضعیت مطلوب استان به منظور ظرفیت آب است. ولی بسیاری از آب‌ها در فصول غیر کشاورزی از دسترس خارج می‌شوند، بیش از ۷۰ درصد آب تجدید شونده «قابل برگشت در کشاوری» در گیلان نابهنگام است و در فصول غیر زراعی اتفاق می‌افتد که توسط کشاورزان مهار نشده و هدر می‌رود. استان گگیلان ببا ببیش از ۲۴۰ ههزار هکتتار اراضی شالی‌کاری، نقش به سزایی در کشاورزی و تولید برنج کشور دارد. رودخانه سفیدرود متشکل از دو رودخانه قزل‌اوزن و شاهرود، با آورد سالانه حدود ۲۱۰۰ میلیون مترمکعب (در شرایط فعلی)، بزرگ‌ترین رودخانه جاری در بخش جنوبی حوضه آبریز دریای خزر ببوده و شاهرگ حیاتی دشت گیلان محسوب می‌شود. با احداث سد مخزنی سفیدرود بر روی این رودخانه و شبکه آبیاری مربوط به آن، بیش از ۱۸۰ هزار هکتار از اراضی شالی‌کاری این استان تحت پوشش آن قرار دارد. این سد تنها سسد مخزننی در ححال بهههره‌ببرداری استان گیلان بوده که علاوه بر آبیاری اراضی شالی‌کاری پایین‌دست، به‌منظور اهداف دیگری از قبیل کنترل سیلاب، تولیید انرژی ببرق‌آبببی، تأمین آب شرب و صنایع شهرهای مرکزی و شرق گیلان، تأمین نیازهای شیلات و آبزی‌پروری و دام‌پروری سفیدرود و هم‌چنین تأمین نیاز محیط‌زیست، احداث گردیده است. حجم مخزن سد طی سال‌های اخیر به دلیل احداث پروژه‌های آبی متعدد در بالادست و تتأمین بخشی از آب آشامیدنی استان تهران و هم‌چنین انباشت رسوبات در پشت سد و عدم تخلیه مناسب آن، به‌شدت کاهش یافته، به‌طوری با کاهش حدود ۷۰۰ میلیون مترمکعب از حجم مفید مخزن، ظرفیت ذخیره آن از یک میلیارد و ۷۶۵ میلیون مترمکعب به یک میلیییارد و ۵۰ میلیون مترمکعب، کاهش یافته است. علاوه بر سد سفیدرود، سالانه حدود ۲۰۰ میلیون مترمکعب آب رودخانه‌های واقع در خارج از شبکه آبیاری سد سفیدرود، با استفاده از تعداد ۲۱۴۱ قطعه آب‌بندان با وسعت کل ۸۰۰۰ هکتار، برای آبیاری ححدود ۳۲ ههزار هکتتار اراضی شالیزاری استان ذخیره می‌گردد. بنابراین، کل ظرفیت ذخیره‌سازی آب‌های سطحی استان از طرییق مجموعه امکاننات موججود (سد مخزنی سفیدرود و آب‌بندان‌های خارج از شبکه)، حدود ۱۲۵۰ میلیون مترمکعب در سال برآورد می‌گردد. خاطرنشان می‌گردد، در حال حاضر سه سد مخزنی پلرود در شرق، شفارود در غرب و شهر بیجار در جنوب گیلان، به ترتیب با ظرفیت ذخیره‌سازی ۲۱۱، ۱۶۶ و ۱۶۵ میلیون مترمکعب در حال ساخت هستند که با راه‌اندازی آن‌ها، حدود ۵۵۰ میلیون مترمکعب به ذخایر آبی استان افزوده‌ششده و ظرفیت ذخیره‌سازی سالانه آب استان به حدود ۱/۸ میلیارد مترمکعب خواهد رسید. در شرایط فعلی، پتانسیل کل منابع آبی استان از منابع داخلی به‌علاوه آب‌های ورودی از سایر استان‌ها، حدود ۸/۷ میلیارد مترمکعب برآورد می‌گردد. با توجه به پتانسیل کل منابع آببی کشور که حدود ۱۵۳ میلیارد مترمکعب تخمین زده می‌شود، نسبت پتانسیل منابع آب استان به کششور، ححدود ۵/۷ درصد ببه دسست می‌آید. پتانسیل کنونی آب‌های سطحی استان، حدود ۸/۱ میلیارد مترمکعب بوده که حدود ۳/۹ میلیارد مترمکعب آن از منابع داخللی واقع در ارتفاعات و ۲/۱ میلیارد مترمکعب نیز از طریق رودخانه سفیدرود (مجموع رودخانه‌های قزل‌اوزن و ششاهرود) تتأمین می‌گگردد. علاوه بر این، حدود ۲/۳ میلیارد مترمکعب روناب در دشت‌های استان تولید می‌شود که از این حجم، حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب که با نفوذ از بستر رودخانه باعث تغذیه آبخوان آبرفتی می‌گردد، غیرقابل بهره‌برداری بوده و حدود ۱۰۰ میلییون مترمکعب نییز به‌صورت تبخیر از سطح آزاد آب، از دسترس خارج می‌گردد. پتانسیل کنونی آب‌های زیرزمینی استان، حدود ۶۰۰ میلیون مترمکعب ببوده ککه ۲۰۰ میلیون مترمکعب آن حاصل از نفوذ در ارتفاعات بوده و ۴۰۰ میلیون مترمکعب نیز از نفوذ در دشت‌ها تأمین می‌گردد. با توجه به پتانسیل کنونی آب‌های زیرزمینی کشور که حدود ۵۷ میلیارد مترمکعب تخمین زده می‌شود، نسبت پتانسیل آب‌های سطحی استان به کشور، حدود ۱/۱ درصد به دست می‌آید. در حال حاضر از مجموع پتانسیل منابع آبی استان، سالانه حدود ۳/۴ میلیارد مترمکعب (۳۹

درصد)، از روش‌های مختلف مورد بهره برداری قرار می‌گیرد که سهم منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، به ترتیب برابر ۷۸/۴ و ۲۱/۶ درصد می‌باشد. با توجه به اینکه حجم کل آب‌های در حال بهره‌برداری کشور در حال حاضر، حدود ۱۰۸ میلیارد مترمکعب تخمین زده می‌شود، نسبت کل آبهای مورد بهره‌برداری استان به کشور، حدود ۳/۱ درصد به دست می‌آیید. از مجموع پتانسیل آب‌های سطحی استان، سالانه حدود ۲/۶۶ میلیارد مترمکعب (۳۴ درصد)، از طریق سدها و بندهای انحرافی، انهار سنتی، آب‌بنندان‌ها و استخرهای ذخیره آب و همچنین ایستگاه‌های پمپاژ احداثی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد که سهم هر یک از منابع مذکور، به ترتیب برابر ۶۳/۶، ۲۸/۷، ۷/۳ و ۰/۳ درصد می‌باشد.بنابراین، قسمت اعظم آب‌های سطحی استان که حدود ۵/۱ میلیارد مترمکعب برآورد می‌گردد، بدون استفاده از دسترس خارج و از طریق رودخانه‌ها و زهکش‌ها به دریای خزر تخلیه می‌شود. از مجموع پتانسیل آب‌های زیرزمینی استان، سالانه حدود ۷۳۴ میلیون مترمکعب (۸۶ درصد)، از طریق چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و چشمه‌ها، تخلیه و مورد بهره بهره‌برداری قرار گرفته و مابقی در فصول غیر زراعی توسط چشمه‌ها تخلیه می‌گردد. سهم هر یک از منابع مذکور از میزان بهره‌برداری، به ترتیب برابر ۱۴/۷، ۳۰/۵ و ۵۴/۸ درصد بوده که حدود ۴۵ درصد به چاه‌ها اختصاص دارد.

مواد و روش‌ها

منابع اب تامین کننده استان

توده هوا و سامانه‌های باران‌زای غربی به میزان قابل توجهی درمناطق شمالی کشور نیز فعال بوده و مقدار زیادی از بارش‌های استان گیلان را پدید می آورند. اما منشاء مهم بارندگی‌های استان گیلان به سیستم جغرافیایی، اقلیمی همجواری دریا و کوهستان مرتبط است که از مکانیسم خاصی بهره می برد. در واقع توده هوایی که سطح دریا خزر را می‌پیمایند، درحین عبور از آن از بخار آب دریا تغذیه شده و پس از برخورد با ارتفاعات البرز و صعود اوروگرافیک هوا ببر دامنه‌های پرشیب آن، بارندگی‌های وسیعی را ایجاد می‌نمایند. در این فرایند میزان جذب رطوبت از آب دریا به دو عامل مدت استقرار و یا طول مسیر پیمایش تتوده هوا ببر روی دریا و اختلاف دمای توده هوا و آب دریا بستگی دارد. این شرایط برای جریانات جوی ناشی از پرفشار سیبری ککه از سمت شمال شرق و یا شمال از طولانی ترین مسیر ممکن به دریای خزر می‌رسند و سطح آن را می پیمایند، بهترین وجه تامین می‌شود. اختلاف دمای توده هوای وارده و آب دریای خزر نیز در مهرماه به حداکثر خود می رسد که این امر به خوبی بارندگی‌های گیلان را در پاییز و به ویژه در مهر وآبان توجیه می‌نماید. در استان گیلان حداکثر بارندگی‌های ماهانه در شهرها و مناطق نظییر انزلی، رشت، لاهیجان، پسیخان، پیلمیرا و... بر ماه‌های پاییز منطبق است ولی نقاط دور از تاثیر رژیم اقلیم خزری نظییر رودبار و منجییل از رژییم بارندگی دیگری تبعیت می‌کنند و حداکثر بارندگی‌های ماهانه آنها در زمستان است. هسته بیشینه بارش در سواحل دریای خزر در بندر انزلی قرار دارد و از این نقطه به سمت شرق و غرب به تدریج از بارندگی کاسته خواهد شد. میانگین بارندگی در سطح استان حدود ۱۱۰۶ میلیمتر در سال است. در حالیکه میانگین بارندگی کل کشور۲۳۶ میلیمتر در سال می‌باشد. به تدریج که از استان گیلان به سمت مازندران و گلستان پیش رویم از مقدار و شدت بارش کاسته خواهد شد بطوری که میانگین بارش سالانه در گرگان به ۶۲۰ میلیمتتر می‌رسد. پر باران‌ترین ماه در استان گیلان مهرماه (اکتبر) با حدود ۲۵۷ میلیمتر بارندگی است. علت بارش شدید پاییزه در ایین استان عبور توده هوای پرفشار و سرد سیبری از روی دریای خزر می‌باشد، عبور تتوده هوا از روی درییای خزر، مرطوب و ناپاییدار شده و بارندگی‌های شدیدی را به خصوص در سواحل جنوب غربی این دریا سبب می گردد. عامل بعدی بارندگی‌های پاییز و زمستان سواحل خزر نفوذ پرفشار شمال اروپاست که در منطقه گیلان ایجاد بارندگی می شود. کم باران‌ترین ماه در استان گیلان تیر ماه می باشد. اما بارندگی زیاد در شهریورماه سبب شده است که میانگین بارش فصل تابستان نسبت به بهار بیشتر شده و در نتیجه بهار کم باران تترین فصل استان شناخته شود. آنچه در بررسی بارندگی اهمیت فروانی دارد، حداکثر شدت بارش در طی یک شبانه روز می باشد. در بررسی آمار بلندمدت بارندگی در بندر انزلی در تاریخ ۱۷سپتامبر(۲۶شهریور) ۱۹۶۲ دریک شبانه روز ۳۵۳ میلیمتر بارندگی گزارش شده است که از میانگین بارندگی یک سال کل کشور نیز بیشتر است. همچنین در رشت در ۱۱ اکتبر (۹مهر)۱۹۸۵، ۱۷۰ میلیمتتر بارندگی در یک شبانه روز گزارش شده است. این مقادیر بارش ۲۴ساعته در کل کشور بی نظیر است. تعداد روزهای بارانی از دیگر فراسنجهای قابل بررسی می باشد. در استان گیلان به طور متوسط ۱۳۵روز در سال بارندگی داریم یعنی حدود ۴/۵ماه از سال پراکندگی و تغییرپذیری بارش سالانه در استان بسیار زیاد است. لازم بذکر است که در سالهای اخیر به دلیل اثرات تغییر اقلیم، علاوه ببر دممای منطققه، نوع و

شدت و مدت بارندگی نیز تغییرات قابل ملاحظه‌ای کرده است. آب‌های سطحی استان گیلان در دو بخش آب‌های مربوط به رودخانه‌های داخلی استان و آب‌های ورودی از خارج استان قابل بررسی است. در داخل استان گیلان تعداد ۵۲ رودخانه بزرگ و متوسط و هم‌چنین تعداد زیادی رودخانه کوچک جریان دارند که مهم‌ترین آن‌ها سفیدرود، پلرود، کرگان‌رود، ناورود، شفارود، مرغک، خالکایی، ماسوله، رودخان، پیش‌رودبار، پسیخان، ذیلکی‌رود و شلمان‌رود به شمار می‌آیند. با توجه به محاسبات به‌عمل‌آمده در دوره آماری بلندمدت، مجموع آورد رودخانه‌های داخلی استان در مقطع ورودی به دشت، به حدود ۳/۹ میلیارد مترمکعب در سال می‌رسد که بخشی از آن به مصرف رسیده و قسمت اعظم آن از طریق آبراهه‌ها و زهکش‌ها به دریای خزر تخلیه می‌شود. آب‌های سطحی ورودی از خارج استان از طریق رودخانه سفیدرود (مجموع دو رودخانه قزل‌اوزن و شاهرود)، به‌طور متوسط در دوره بلندمدت ۴/۳ و در ۱۵ سال اخیر حدود ۲/۱ میلیارد مترمکعب در سال بوده که به دلیل افزایش برداشت آب در بالادست حوضه آبریز سفیدرود، آورد سالانه آن برای استان گیلان در سال‌های اخیر به کمتر از ۲ میلیارد مترمکعب نیز رسیده است. با این وجود آورد رودخانه سفیدرود حدود ۳۵ درصد مجموع کل آورد آب‌های سطحی استان می‌باشد. به‌طورکلی، از ۱۴/۹ میلیارد مترمکعب حجم بارندگی سالانه در سطح استان، حدود ۴ میلیارد مترمکعب (۲۷ درصد) رواناب، تولید می‌گردد، که اگر تخلیه چشمه‌ها و یا جریان پایه رودخانه‌ها (۲/۲ میلیارد مترمکعب)، به این رقم افزوده شود، حجم جریان‌های سطحی استان را می‌توان حدود ۶/۲ میلیارد مترمکعب در نظر گرفت. با احتساب ۲/۱ میلیون مترمکعب جریان ورودی از خارج استان از طریق رودخانه‌های قزل‌اوزن و شاهرود، حجم کل جریان‌های سطحی استان به ۸/۳ میلیون مترمکعب در سال می‌رسد،که از این رقم حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب که با نفوذ از بستر رودخانه باعث تغذیه آبخوان آبرفتی می‌گردد، غیرقابل بهره‌برداری بوده و حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب نیز به‌صورت تبخیر از سطح آزاد آب، از دسترس خارج می‌شود. بنابراین پتانسیل آب‌های سطحی استان، برابر ۸/۱ میلیارد مترمکعب در سال خواهد بود. درصورتی‌که شاخص بهره‌برداری از منابع آب سطحی استان با توجه به شرایط زیست محیطی حاکم و کمبود جایگاه جهت احداث سد، ۴۰٪ در نظر گرفته شود، حجم کل منابع آب سطحی قابل استحصال و بهره‌برداری استان، حدود ۳/۲ میلیارد مترمکعب در سال خواهد بود. در مجموع تامین اب در گیلان منابع بارش می‌باشد که نقش مهمی در آورد آب در استان دارد، لذا جا دارد برای ذخیره و چاره اندیشی صحیح برای جمع‌آوری و استحصال این منبع بسیار گران بها تدبیر علمی و عملی در سطح استان در نظر گرفت.

روش تحقیق

برای انجام تحقیق داده‌های مورد نیاز از طریق سازمان هواشناسی استان، سازمان آب منطقه‌ای، ستاد حوادث و مدیریت بحران، جهاد کشاورزی استان تهیه شد. استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره و نیز داده‌های بزرگ مقیاس موجود در تارنمای موسسه NOAA در نظر گرفته شده است. استفاده از نقشه‌های سینوپتیکی جهت شناسایی بارش‌های از استفاده شد. سپس توزیع بارش‌های در استان گیلان شناسایی الگوهای فشارحاکم بر دوره بارش لازم با توجه به توزیع فشار و تغییرات حاصله از آن و آرایش سیستم‌ها برای تتامین آب مورد بررسی قرار گرفت. بررسی الگو یا الگوهای سینوپتیکی بارش‌های در منطقه گیلان ابتدا تاریخ وقوع در منطقه مورد مطالعه و میزان تامین آب مورد بررسی قرار گرفت، سپس بارش‌های روزانه ایستگاه‌های منتخب منطقه و دبی آنها نیز جمع آوری و به این ترتیب، روزهایی که بارش فراگیر در منطقه به وقوع پیوسته و با تاریخ‌های وقوع مشخص گردید. نقشه‌های سینوپتیکی مربوط به ایجاد ببارش مشخص شده، در نهایت پس از بررسی و تفسیر نقشه‌های سینوپتیکی الگوی حاکم و شرایط سینوپتیکی بارش نیز در منطقه شناسایی و ارائه شد، به پیروی از جابجایی دوره‌های معمول در آرایش مؤلفه‌های سازنده گردش عمومی جو، موقعیت جغرافیایی هر یک از سیستم‌ها در طول سال و ماه بررسی شد. لذا با استفاده از چند معیار انتخاب شده همچون موقعیت و آرایش سیستم‌های تأثیرگذار بر روی بارش‌ها، مسیر حرکت و غیره، سیستم‌های مشابه تفکیک شده و در قالب ۴ الگو تقسیم بندی و نام‌گذاری شدند. به طوری که در الگوی نوع اول در روی سطح زمین، نقش اصلی با پر فشار سیبری، مرکز پرفشار سیبری یا تتوده هوای قطبی قاره‌ای، پیر فشار دینامیکی و کم فشار دینامیکی دراستان گیلان و در سطوح میانی جو، با پرفشار دینامیکی می باشد. در الگوی نوع دوم سیستم‌های اصلی کنترل کننده سطح زمین، به استثناء کم فشار دینامیکی توده هوای کلاهک قطبی، توده هوای آزور همان عناصر کنترل کننده الگوی نوع اول می باشند. در ترازهای بالاتر جو نقش اصلی در این الگو با پرفشار دینامیکی است. استخوان بندی اصلی الگوی نوع سوم در نقشه‌های سطح زمین، دو سیستم پرفشار سیبری و توده هوای آرکتیکی قاره ای و توده هوای کانادایی تشکیل میدهند. نقش اصلی در واقع در این الگو با پر فشار

سیبری است. به این صورت که این پرفشار با گسترش غربی شرقی خود باعث رانده شدن سیستم‌های کم فشار به عرض‌های پایین‌تر شده و سبب ورود سیستم‌های کم فشار از عرض‌های پایین به کشور می شود. در الگوی نوع چهارم نقش اصلی و کنترل کننده با پرفشار سیبری، پر فشار دینامیکی و حالت ادغام شده و سیستم کم فشار می باشد، در ترازهای بالاتر نیز سیستم اصلی کنترل کننده، مرکز ارتفاع زیاد در پشت سیستم و مرکز ارتفاع زیاد در جلو می باشد. کم فشارهای مدیترانه کم فشار سودانی وکم فشار دریای سیاه در این تحقیق مورد بررسی قرار می گیرد و نتیجه این کنش ایجاد تامین آب در رودخانه‌ها و منابع آب استان می باشد.

نتایج و بحث

استان گیلان با متوسط بارش سالانه حدود ۱۱۰۰ میلی‌متر، از پتانسیل آبی قابل‌توجهی (حدود ۷ میلییارد مترمکعب) برخوردار است. بر اساس آخرین آمار و اطلاعات گردآوری‌شده، حجم کل مصارف آب سالیانه در سطح استان گیلان حدود ۳میلییارد مترمکعب می‌باشد که حدود ۸/۲ میلیارد مترمکعب آن (۸۹ درصد) از منابع آب‌های سطحی و حدود ۳۳۲ میلیون مترمکعب (۱۱ درصد) از منابع آب‌های زیرزمینی تأمین می‌گردد. بر این اساس، حدود ۸۷ درصد از این منابع (حدود۲ میلییارد مترمکعب) در بخش کشاورزی، ۸ درصد (حدود ۲۸۱ میلیون مترمکعب) جهت مصرف شرب و بهداشت و حدود ۵ درصد باقی‌مانده نیز در بخش صنعت مورد مصرف قرار می‌گیرد. در خصوص منشا بارش در گیلان به نتایج مورد مهم اشاره میشود که نتایجی تحقیقات بعمل آمده در این است. بارش‌های در سواحل دریای خزر از الگو مشخص شده تبعیت می‌کند. در بررسی تمام دوره بیشترین فراوانی بارش مربوط به الگوی ننوع بارش‌های منطقه مربوط به پرفشار اروپایی است که، از اروپا تا دریای مدیترانه و زبانه‌های این پرفشار دریای مدیترانه سیاه به سمت دریای خزر محدوده مورد نظرگسترده می‌شود. که بسته به موقعیت و قرارگیری سیستم بسته به تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و تشکیل قرارگیری ناوه در منطقه مورد مطالعه، شدت بارش متفاوت است. الگوی C، A دارای ۳۸،۲۶ روز بارش درطول دوره در منطقه است.در ماههای رویداد این الگو فوریه، ژوئن، جولای، آگوست، سپتامبر، اکتبر، نوامبر، دسامبر، مارس، آوریل اتفاق افتاده است. و در بین ایین ماههها سپتامبر بیشترین رخ داده الگوA، پدید آمده است. الگوی C، بیشترین رویداد مربوط به ماه اکتبر می‌باشد. از نظر رویداد بارشی، دو الگوهای H،B، دارای ۱۴روز بارشی می باشد. در الگوی C نیز مقدار بارش قابل توجه است در این الگو سیستم الگوی پرفشار در اسکاندیناوی دریای بالتیک مستقر شده است. که زبانه‌های این سیستم بصورت یک تراف در غرب دریای خزر قرار گرفته اند Warm Advection تراف در منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است و روزهای تابع این الگو ۲۶روز در منطقه مورد مطالعه ممی باشند. الگوی (E.F) نیز از کمترین میزان فراوانی یعنی (۷،۶) روز همراه با بارش در محدوده زمانی مورد مطالعه برخوردار است. امتداد زبانه‌های کم فشار عمود بر مسیر حرکت بادهای غربی می‌باشد. با مورب شدن زبانه‌های مستقر در جنوب غرب دریای خزر و قرارگرفتن در امتداد شمال غربی بارندگی دراین منطقه اتفاق می افتد.

با توجه به بارندگی در گیلان، آب‌بندان‌ها ظرفیت‌های بسیار خوبی برای نگهداری آب در فصول را دارند. می توان از آب ذخیره شده آب‌بندان‌ها برای فصولی که نیاز به آب داریم استفاده کنیم تا در زمان خشکسالی و کم‌آبی در بخش کشاورزی و سایر موارد با مشکل روبرو نشویم. توسعه و استفاده از روش‌های نوین آب به ویژه در محصولات باغی می‌تواند، موجب استفاده مطلوب از آب موجود شود و افزایش بازدهی در فرآیند تولید بخش کشاورزی را به همراه داشته باشد. استفاده از شبکه‌های نوین آبیاری، ایجاد زیرساخت مناسب، جلوگیری از هدر رفت آب از سد منجیل تا مزارع، ایجاد شبکه‌های بتنی و ایجاد شبکه‌های فرعی در جلوگیری از هدر رفت آب در تولید برنج و بسیاری از محصولات تاثیرگذار است. آبیاری غرقابی برنج نیاز به تحقیقات بیشتر دارد و نگاه مصرف بهینه در تولیید ایین محصول نیز باید مورد توجه قرار گیرد. برای صرفه جویی بیشتر کشاورزان می توان از رسانه‌های مختلف ببرای انتقال یافته‌ها و پیام محققان در قالب تکنیک‌ها و برنامه‌های مختلف به کشاورزان استفاده می‌شود. در گیلان برای هر هکتار شالیزار ۱۰ تا ۱۳هزار متر مکعب آب مصرف می‌شود در صورتی که با انجام زیرساخت‌ها این میزان مصرف می‌تواند به پنج هزار و ۴۰۰ تا شش هزار متر مکعب کاهش یابد. به منظور حفظ استقلال و خودکفایی کشور در بخش کشاورزی و افزایش تولیدات این بخش در راستای اقتصادی کردن فعالیت‌ها لازم است تا از منابع آب و خاک استفاده بهینه و مطلوب به عمل آید و با اجرای عملیات زیربنایی زمینه ببرای توسعه مکانیزاسیون، افزایش تولیدات کشاورزی و جلوگیری از تلفات منابع آبی کشور فراهم شود. اجرای طرح تجهییز مکانیزاسیون کشاورزی علاوه ببر افزایش تولید در واحد سطح موجب کاهش هزینه‌ها و صرفه جویی بیشتر در آب نیز خواهد شد و همچنین کشت برنج و پرورش ماهی

می تواند کمک موثری بر اقتصاد خانوارهای کشاورزان شالیکار باشد. با توجه به مشکلات و چالش‌های پیش رو، سازماندهی آب ببران و ایجاد تشکل‌های مناسب و قانونی برای رفع و یا کاهش این مسائل ضروری و اجتناب ناپذیر است. ععلاوه ببر ایین برخی از مهمتترین ضرورت‌ها و دلایل ایجاد تشکل آب بران عبارتند از سپردن کار مردم به مردم در خصوص حفاظت و بهره برداری از منابع آب زیرزمینی به خصوص در ارتباط با مصارف کشاورزی، تقسیم و توزیع آب کشاورزی بر اساس عدالت و استفاده بهینه از آن با توجه به بیلان سالانه آب، اعمال مدیریت مشارکتی در امور توسعه امور زیرساختی و تولیدی محصولات کشاورزی، استفاده بهیننه از آب و افزایش رانندمان آبیاری و مکانیزه نمودن مراحل کشاورزی، حفظ محیط زیست از نظظر کممی و کیففی مننابع آب در راستای توسعه پاییدار، ککاهش بوروکراسی اداری و مراجعات مکرر به دستگاههای دولتی، ایجاد صنایع وابسته به منظور ففرآوری محصصولات کششاورزی و رشند دیگگر صنایع کشور، اطلاع رسانی و آموزش کشاورزان، تهیه آمار و اطلاعات ببه روز ششده از مننابع و مصارف آب در محدوده هر تششکل، هماهنگی با کشاورزان برای بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی به میزان مندرج در پروانه بهره‌برداری و نگههداری از تجهییزات و تاسیسات منابع آب زیرزمینی.

جدول ۱ فراوانی سالانه منشاء الگوی بارش‌های رگباری سواحل دریای گیلان

سال		الگو						
		A	B	C	D	E	F	H
		پرفشار اروپایی	پرفشار سیبری	پرفشار اسکاندیناوی	پرفشار شمالگان قطبی	کم فشار سیکلونی	کم فشار مدیترانه	کم فشار شمالگان
		موقعیت جغرافیایی						
میلادی	شمسی							
۱۹۹۱	۱۳۷۱			۱				
۱۹۹۲	۱۳۷۲	۴		۲	۲	۱		۲
۱۹۹۳	۱۳۷۳	۲		۴	۱		۱	
۱۹۹۴	۱۳۷۴	۶	۱		۱		۱	۱
۱۹۹۵	۱۳۷۵	۵				۱		
۱۹۹۶	۱۳۷۶	۱			۲			۲
۱۹۹۷	۱۳۷۷	۲			۲	۱		۱
۱۹۹۸	۱۳۷۸		۳	۱	۳		۱	۶
۱۹۹۹	۱۳۷۹			۴				
۲۰۰۰	۱۳۸۰	۲	۳				۱	
۲۰۰۱	۱۳۸۱	۱		۳				۱
۲۰۰۲	۱۳۸۲		۱		۱			
۲۰۰۳	۱۳۸۳	۲		۲				
۲۰۰۴	۱۳۸۴	۹	۲	۴	۱	۲	۱	
۲۰۰۵	۱۳۸۵		۱				۱	
۲۰۰۶	۱۳۸۶		۱	1				۱
۲۰۰۷	۱۳۸۷	۳		۱				
۲۰۰۸	۱۳۸۸			۲				
۲۰۰۹	۱۳۸۹	۱	۲		۲	۱		
۲۰۱۰	۱۳۹۰			۱		۱		
جمع		۳۸	۱۴	۲۶	۱۵	۷	۶	۱۴

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با سپردن کار مردم به مردم در امور مرتبط با آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی و دشت‌ها می‌توان بهینه سازی مصرف آب و افزایش راندمان آبیاری را به دست آورد. با مدیریت مشارکتی می‌توان در راستای توسعه امور زیر ساختی و تولییدی محصصولات

کشاورزی نیز گام‌های مثبتی برداشت. در این رابطه، سازماندهی بهره برداران و تولیدکنندگان دارای حقابه در تشکل‌های آب‌بران در جهت دستیابی به توسعه پایدار و بهره برداری بهینه شبکه‌های آبیاری و زهکشی و همچنین ککاهش تصدی‌گری دولت، یکی از استراتژی‌های اساسی در موضوع بهره‌برداری از آب می‌باشد. نقش این تشکل‌ها در جهت بالا بردن راندمان آب کشاورزی و رسیدن به نتیجه مطلوب که همانا رشد اقتصادی کشور است، بسیارحائز اهمیت است. از ایین رو حمایت و سازماندهی ایین تشکل‌ها از سوی دستگاه‌ها و نهادهای ذیربط از جمله برنامه‌هایی است که در دستور کار دولت قرار گرفته است. علت تغییرات در سیستم ببارش استان گیلان، تغییر در جریان‌های مدیترانه ای، سیستم بارانزای خزری، موسمی، اسکاندیناوی و قطبی می باشد، ککه تغییرات زمانی ببارش سالانه در گیلان را موجب می گردد، و هرگونه تغییرات سالانه در این سیستم‌ها باعث تغییرات مجموع ببارش سالانه خواهد شد، بخصوص تغییرات در جبهه‌های مدیترانه‌ای. مدت دوام دوره‌های خشکسالی (کاهش بارش از حد نرمال) در هر دوره یازده ساله ۳ سال بوده که با کاهش بارش تداوم می‌یابد. با توجه به میانگین داده‌های آماری ایستگاه‌های مختلف استان گگیلان (متحرک ۳ و ۵ ساله)،آهنگ حرکتی میانگینهای بارش نشان می دهد که از سال ۱۳۴۷ تا سال ۱۳۷۷ دو دوره خشکسالی با متوسط طول دوره ۲ و ۳ ساله در هر ایستگاه در سطح استان گیلان وجود داردودر سال ۱۳۸۷ نیز تکرار گردید. اتفاقاتی نظیر سیل و بارندگی‌های شدید از دوره بازگشت خاصی تبعیت نمی‌کند. در بررسی خشکسالی و ترسالی در این استان چنین می توان نتیجه گرفت، معمولا سال‌های پربارش به دنبال خود سالهای کم بارش (خشکسالی) را به همراه دارند. به این ترتیب، مجموعاً حدود ۴ میلیارد مترمکعب (۴۳ درصد از بارش ارتفاعات) به‌عنوان رواناب یا آورد رودخانه‌ها از ارتفاعات استان وارد دشت می‌گردد که حدود ۲/۲ میلیارد مترمکعب (۶۰ درصد) آن را جریان پایه و مابقی (حدود ۸/۱ میلیارد مترمکعب)، جریان‌های سیلابی تشکیل می‌دهد. بر اساس اطلاعات به دست‌آمده، حجم کل آب‌های مورد استحصال سالانه استان، حدود ۴/۳میلیارد مترمکعب بوده که از این رقم، ۶۶/۲ میلیارد مترمکعب (۴/۷۸ درصد) از منابع سطحی و ۷۳۴ میلیون مترمکعب (۶/۲۱ درصد) از منابع زیرزمینی تأمین می‌گردد. به‌طور خلاصه، مهم‌ترین محدودیت‌های بهره‌برداری از منابع آب استان در شرایط حاضر را می‌توان به شرح زیر بیان نمود. اتلاف بیش از حد آب در شبکه‌های آبیاری و انهار سنتی (انتقال و توزیع)، پایین بودن راندمان مصرف آب در کشاورزی، استحصال و بهره‌برداری زیاد از آب‌های زیرزمینی، خطر شوری سفره‌های آب زیرزمینی (در بخش زیادی از استان)، وجود زمین‌های کشاورزی غیرمکانیزه در ابعاد کوچک، تغییر الگوی کشت. در بررسی تمام دوره بیشترین فراوانی بارش مربوط به الگوی بارش‌های منطقه مربوط به پرفشار اروپایی است که از اروپا تا دریای مدیترانه و زبانه‌های این پرفشار دریای مدیترانه سیاه به سمت دریای خزر محدوده مورد نظر گسترده می شود. برای حفظ و استفاده منابع آب به نکات ذیل باید در استان توجه شود. اهمیت به پروژه‌های آبخیزداری در حفظ وجمع آوری آب، سیستم گردش منابع آب دوباره مصرف بازیافت، جمع‌آوری آبهای شهری (فضای سبز) و ساختمان‌های شهری روستایی، استفاده از ادوات مناسب برای کاهش وحفظ منابع آب، آب باران سالم در گیلان (اسیدی نبودن آلودگی نداشتن) لذا بایستی با استفاده از الگوی سطوح آبگیر باران از حد رفت آن جلوگیری کرد، فضاهایی سبز و اماکن عمومی بهره‌برداری از منابع آب باران.

منابع

- گزارش هیدرولوژی طرح سد مخزنی شفارود، ۱۳۷۱، انتشارات شرکت مهاب قدس.
- مطالعات مرحله دوم سد مخزنی شفارود، ۱۳۷۱، گزارش در خصوص کاربرد PMF در طراحی سرریز، انشارات شرکت مهاب قدس.
- نجمائی، محمد، ۱۳۶۹، هیدرولوژی مهندسی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- قدرتی، علیرضا و شهریار صبح زاهدی، ۱۳۷۹، نقش پوشش گیاهی در مهار سیلاب استان گیلان.
- دفتر حوادث غیرمترقبه استانداری گیلان، ۱۳۷۸، گزارش هواشناسی، طرح جامع مهار سیلاب استان گیلان.
- Clarc,C.D, Waldo,P.G. 1981.Sediment Yield from Small Watershed in Washington.J. Soil and Water Conservation Service.
- Hudson,R.E.1991.Reasons for success or failure of soil conservation.
- Onal-H,Algozin-KA,Isik-M,Hornbaker-rh.1998.Economically efficient watershed management with environmental impact and income distribution goals.
- Reinold-RJ.1998.watershed management, practice,policies and coordination.
- Van Rampaey,A.J,G.Govers,and C.Puttemans,2002,Modelling land use change and their impact on soil erosion and sediment supply to rivers, Earth Surface Processes and Landforms.