بررسی وضعیت ربایش تاجی بارش در گونه درمنه جارویی (مطالعه موردی: پردیس دانشگاه فردوسی مشهد).

امیر اسماعیل پور زرمهری[۱]، محمدتقی دستورانی[۲*]، محمد فرزام[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد. (*dastorani@um.ac.ir*)

چکیده

این پژوهش در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد در طول مهرماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷ به منظور بررسی وضعیت ربایش تاجی بارش برای گونه درمنه جارویی انجام گرفت. مقدار بارندگی در فضای باز و زیر بوته‌ها در بین تیمارها پس از هر رویداد بارش اندازه گیری می‌شدند. همچنین تراکم تیمارها در طول فصل پاییز تا بهار به صورت عمودی از سطح تاج پوشش تصویربرداری شده و با استفاده از نرم افزار Arc GIS 10.3 مورد محاسبه قرار گرفتند. هدف از تحقیق حاضر این بود که فرآیند، مقدار و نیز رابطه ربایش تاجی و خصوصیات بارش در گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) در شرایط اقلیمی مشهد مورد بررسی قرارگیرد. براساس نتایج، بیشینه مقدار تجمعی برگاب در اردیبهشت ماه می‌باشد و بیشترین درصد برگاب برابر با ۶۶/۰۳٪ در آذر ماه و کمترین درصد برگاب برابر با ۱۸/۹۴٪ در اردیبهشت ماه می‌باشد. میانگین کلیه مقادیر بارشی اندازه‌گیری شده در طول سال و میانگین کلیه مقادیر برگاب اندازه‌گیری شده در طول سال در تحقیق حاضر به ترتیب برابر با ۹/۲۵ میلی متر و ۲/۵۳ میلی متر بوده است بدین معنی که حدودا ۲۷/۳۵٪ از میانگین کلیه مقادیر بارشی اندازه‌گیری شده در طول سال رابش شده است. همچنین مقدار کل برگاب سالانه برای گونه درمنه جارویی برابر با ۳۷/۹۹ میلی‌متر می‌باشد. تغییرات درصد تراکم گونه درمنه جارویی در بین فصول مختلف رشد **باعث افزایش درصد برگاب در فصول پاییز و زمستان و کاهش درصد برگاب در فصل بهار شده است.** شدت بارش با مقدار و درصد برگاب گونه درمنه جارویی رابطه عکس دارد که همبستگی بیشتری با درصد برگاب دارد و مقدار بارش با مقدار برگاب رابطه مستقیم دارد و با افزایش مقدار بارش، مقدار برگاب افزایش می‌یابد. درصد برگاب رابطه عکس با مقدار بارندگی نازل شده در هر واقعه دارد به عبارتی هرچه مقدار بارندگی کمتر باشد درصد بیشتری از آن صرف برگاب می‌گردد. از آنجا که عامل برگاب (میزان آبی که توسط تاج پوشش گیاه دریافت شده و به سطح زمین نرسیده) در مناطق اعم از خشک و بیابانی تا مرطوب تاثیر بسزایی در تاخیر و یا کاهش مقدار رواناب دارد بهتر است که مقدار برگاب همراه با مولفه‌های دیگر مانند بارش، رواناب، نفوذ و تبخیر به چرخه هیدرولوژی در این مناطق افزوده گردد تا مدلسازی‌های هیدرولوژی و بیلان آبی در این مناطق دقیق‌تر شوند. لذا نتایج این تحقیق میتواند در تدقیق مدلسازیهای بیلان آبی کاربرد مهمی داشته باشد..

واژه‌های کلیدی:

ربایش تاجی، بارش، درمنه جارویی، مشهد

مقدمه

آب به عنوان یک نیاز ا صلی برای حفظ بقا و نیز رونق ک شاورزی، اقت صاد و صنعت به شمار می‌رود و ا صلی‌ترین منبع آب در هر منطقه بارندگی است. از کل مقدار بارندگی که اتفاق می‌افتد بخشی از بارش به صورت هدر رفت رباییشی به واسطه برخورد با تاج پو شش گیاهی از ر سیدن به زمین بازمانده و دوباره تبخیر شده و به اتم سفر بر می‌گردد. به این بخش از بارش که تو سط شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود برگاب[1] گفته می‌شود. بخشی از بارش پس از جاری شدن بر روی تنه و شاخه‌های درختان به سطح زمین می‌ر سد که به آن ساقاب[2] گفته می شود. سهم دیگری از بارندگی ابتدا تاج پو شش گیاهان (بوته یا درخت) را کاملا مرطوب می‌کند و پس از آن که ظرفیت نگهداری آب تاج پوشش به حد آستانه رسیده و اشباع شد آب تحت تاثیر نیروی ثقل به صورت ریزش‌های تاجی که میان بارش[3] نامیده می‌شود به سطح زمین می‌رسد.

در بسیاری از تحقیقات و مدل‌های هیدرولوژیکی انجام شده نقش این عامل یعنی میزان آبی که توسط تاج پوشش گیاه دریافت‌شده و به سطح زمین نر سیده (برگاب)، نادیده گرفته می شود و یا به ندرت اعمال می شود در صورتی که این عامل در تمامی مناطق اعم از مرطوب تا خشک و بیابانی سهم چشمگیری در تاخیر و یا کاهش رواناب دا شته است. در این حالت مدل‌های بارش – رواناب می‌توانند فقط بخشی از تبخیر و بارش واقعی، رواناب و نفوذ را برآورد کنند.

ا ستفاده از رباییش تاجی بارش در مدل‌های هیدرولوژیکی به عنوان یکی از مولفه‌های ا صلی در چرخه هیدرولوژی و بیلان آبی سبب دقیق‌تر شدن مدل سازی‌های هیدرولوژی در برآورد منابع آب و هزینه‌های نا شی از آن به منظور مدیریت منابع آب می شود. البته لازمه در نظر گرفتن مقدار واقعی برگاب در مدل‌ها و محاسبات هیدرولوژیکی برآورد دقیق آن است که در نقاط و شرایط مختلف متفاوت می‌باشد که در این خصوص تحقیقات و مطالعاتی نیز صورت گرفته است:

مقدار بارندگی و تغییرات جریان ساقه ای در ۶ قطعه نمونه برداری که به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر قرار داشتند برای جامعه درختچه‌های خاردار تامالیپان در شمال شرقی مکزیک در طول سال‌های ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۸ با استفاده از مدل Gash اندازه‌گیری‌شد. نتایج ن شان داد که تغییرات جریان ساقه‌ای برابر با ۷/۱۴ میلی متر ا ست و تلفات رباي شی در میان قطعه‌ها از مقدار ۷۸/۸ میلی‌متر تا مقدار ۱۲۶/۳ میلی‌متر در تغییر است(Návar "و همکاران"، ۱۹۹۹).

مقدار تاج بارش برای ۲۵ رویداد بارش جمع‌آوری شد و جریان ساقه‌ای حاصل از ۲۱ رویداد از ۴ ساقه به طور تصادفی (از ۳۵ گونه) در طول سال های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ و همچنین نیمه اول سال ۲۰۰۱ در حوزه آبخیز کوچک سوتن سیرا مادور در شمال شرقی مکزیک اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که ۹/۷ ٪ از کل بارش در منطقه که از طریق تاج پوشش گیاهان چوبی رباییش شده به جریان ساقه‌ای تبدیل شده است(Carlyle-Moses، ۲۰۰۳).

میزان رباییش و تلفات رباییشی در طول سالهای ۲۰۰۳، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ با استفاده از نه فنجان جمع آوری بارندگی که برای گونه C.korshinskii ۱۵ سانتی متر و برای گونه A. ordosica ۱۰ سانتی متر بالاتر از سطح زمین در سه جهت با زاویه ۱۲۰ درجه از یکدیگر در زیر تاج پوشش اصلی گیاهان در بیابان شاپوتو چین قرار داده شده بود اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقدار رباییش برای A. ordosica با ۳۰ درصد تاج پوشش و متوسط سطح تاج پوشش ۸/۳ متر مربع به طور متوسط برابر با ۹/۵ ٪ و در C.korshinskii با ۴۶ در صد تاج پو شش و متو سط سطح تاج پو شش ۸/۳ متر مربع مقدار رباییش به طور متو سط برابر با ۱۱/۷ ٪ می‌باشد(Wang "و همکاران"،۲۰۰۵).

رباییش باران تو سط ۶ درخت مخروطی شهری مت شکل از ۳ گونه Douglas-fir و سه گونه cedar در پارک‌ها ، امتداد خیابان‌ها و مناطق جنگلی در بریتیش کلمبیا درکانادا در طی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۷ اندازه‌گیری شد. براساس نتایج در مقایسه با سدر قرمز غربی درخ تان Douglas-fir طیف شدید تری از تل فات ر بایشی را در طول فصول نشان داد ند (Asadian و Weiler، ۲۰۰۹). جریان ساقه ای در منطقه تپه‌های شنی در بیابان Tengger در شمال غرب چین در بوته‌های خشکی‌زی برای گونه‌های C. i korshinski و A. ordosica در طی هفتمین روز ماه ژوئن تا بیست و پنجمین روز ماه اکتبر سال ۲۰۱۰ و هشتمین روز ماه می تا هفتمین روز ماه نوامبر سال ۲۰۱۱ اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که متوسط جریان ساقه‌ای برای C. korshinskii برابر با ۰/۶

1 Interception
2 Stem flow
3Throughfall

میلی‌متر و برای A.ordosica برابر با ۰/۱۷ میلی‌متر است(Wang "و همکاران"،۲۰۱۳).

رایش باران برای ۳۸ درخت که شامل ۱۹ درخت Piñon و ۱۹ درخت ارس بود در مجموع برای ۱۳۰ رویداد بارش در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ و با استفاده از شبیه ساز باران در شهر لندر نوادا در حوضه پورتر کانیون از شدت ۲/۲ تا ۳۰ میلی‌متر در ساعت شبیه سازی شدند. نتایج نشان می‌دهد که به طور متو سط مقدار رایش در شدت‌های مختلف بدون اختلاف معنی‌داری میان درختان برابر با ۴۴/۶٪ می‌باشد(Stringham "و همکاران"، ۲۰۱۷).

در بوته‌زارهای شمال غرب اصفهان پنج پایه از گونه الدروک و پنج پایه از گونه پرند و تحت دو بارش طبیعی و شبیه‌سازی‌شده (استفاده از شبیه ساز باران) تاثیر تاج پوشش بر مقادیر جریان ساقه‌ای را برای هر واقعه بارش در سال آبی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ اندازه‌گیری‌شد. نتایج نشان داد که مقادیر جریان ساقه‌ای درگونه پرند به طورمتوسط برابر با ۱۸/۵درصد بارش طبیعی و در گونه الدروک به طور متوسط برابر با ۱۳/۴ درصد بارش طبیعی است(یوسفی "و همکاران" ،۱۳۹۳).

طی تحقیقی در جنگل دست کاشت در محوطه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان میزان هدر رفت رایشی، میان بارش و ساقاب درگونه‌های گیاهی کاج، سرو، اقاقیا و چنار در سه تکرار درطی دی ماه ۱۳۸۴تا آذر ماه ۱۳۸۶ مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان هدر رفت رایشی، میان گذر (میان بارش) و ساقاب درگونه کاج به ترتیب ۳۴/۷۷، ۶۳/۷۳ و ۱/۵ درصد و در گونه سرو ۴۴/۹۷، ۵۳/۴ و ۱/۶۳ درصد و در گونه چنار ۹/۷۸، ۸۹/۴۲ و ۰/۸ درصد و درگونه اقاقیا ۵/۵، ۹۳/۹۷ و ۰/۵۳ درصد می‌باشد(اسعدی ، ۱۳۸۸).

بررسی منابع مختلف نشان می‌دهد که مقدار رایش باران از ۹/۵٪ برای گونه A. ordosica در چین تا ۴۴/۶٪ برای ارس و Piñon در نوادا متفاوت بوده است که می‌تواند ناشی از نوع گونه، رژیم بارندگی و نیز خصوصیات بارش‌ها باشد. میزان تلفات رایشی در شیروان برای گونه اقاقیا با مقدار ۵/۵٪ کمترین مقدار تلفات رایشی را در میان گونه‌های کاج و سرو دارد که ناشی از این است که این گونه خزان کننده است و فصل بارش را عمدتا بدون برگ سپری می‌کند.

در تحقیق حاضر هدف بررسی فرآیند، مقدار و رابطه رایش تاجی و خصوصیات مربوط به بارندگی در گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) در شرایط اقلیمی مشهد می‌باشد و فرضیاتی که در این رابطه مدنظر بوده به شرح زیر می‌باشند:

۱) خصوصیات بارش از جمله مقدار، شدت آن مقدار و درصد برگاب گونه درمنه جارویی(Artemisia scoparia) را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
۲) فرم رویشی گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) بر روی مقدار و درصد برگاب تاثیر دارد.
۳) فصل رشد گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) بر درصد برگاب تاثیر دارد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در طی فصول بارش یک سال آبی (مهر ماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷) در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفته است. این منطقه در ۵۹ درجه و ۳۱ دقیقه و ۱۲ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۸دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی بوده و در سمت جنوب غربی پردیس دانشگاه فردوسی مشهد واقع شده‌است. این منطقه جزو مناطق کم بارش در ایران محسوب می‌شود. بارش متوسط سالانه در مشهد برابر با ۲۵۱/۹ میلی‌متر می‌باشد. میانگین دمای سالانه برابر با ۱۴/۵°C درجه سانتی‌گراد بوده، تعداد روزهای یخبندان در این شهر ۸۵ روز و تعداد ساعت آفتابی ۲۸۵۷ ساعت می‌باشد. بر اساس طبقه‌بندی دو ماروتن گسترش یافته جزو مناطق با اقلیم خشک بیابانی سرد می‌باشد و از ویژگی‌های عمده این اقلیم بارندگی سالانه کم و بارش‌های کوتاه مدت و رگباری است.

روش پژوهش

این تحقیق به منظور تعیین میزان رایش تاجی بارش در گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) برنامه‌ریزی شده است. در این تحقیق ۶ تکرار از گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) برای اندازه‌گیری مقدار رایش تاجی بارش و سه شاهد برای اندازه‌گیری مقدار بارندگی منطقه تحقیق در فضای باز در نظرگرفته شد. درمنه جارویی (Artemisia scoparia) گونه‌ای دو ساله از تیره آفتابگردان دارای ساقه‌های قرمز رنگ، برگ‌های ریز و معطر و فرم رویشی همی کریپتوفیت می‌باشد. در این پژوهش تیمارهای با تراکم کم تا زیاد

برای گونه درمنه جارویی به منظور اندازه‌گیری مقدار رباییش تاجی بارش انتخاب گردید. برای اندازه‌گیری مقدار رباییش تاجی بارش از ظروف سینی شکل با ۶ تکرار با ابعاد ۲۲×۲۲ سانتی متر برای درمنه جارویی (Artemisia scoparia) و به گونه‌ای که در جهت شمال تاج پوشش قرار گیرند تا مقدار اتلاف تاجی بارش در زمان اندازه‌گیری به حداقل ممکن رسیده و سه ظرف به عنوان شاهد برای اندازه‌گیری مقدار بارش در منطقه مورد مطالعه مورد استفاده قرارگرفت (اشکال ۱و۲). در طول فصل پاییز، زمستان و بهار پس از هر رویداد بارش مقدار آب حاصل از بارش در تیمارهای گونه درمنه جارویی (Artemisia scoparia) و مقدار بارش در ظروف شاهد با استفاده از استوانه مدرج ۱۲۵ میلی‌لیتری اندازه‌گیری شدند. به منظور محاسبه مساحت موثر تاج پوشش گونه‌ها در طول فصل پاییز، زمستان و بهار به صورت عمودی از سطح تاج پوشش گونه‌ها عکس گرفته شد. سپس برای هر تیمار درمنه جارویی (Artemisia scoparia) این تصاویر در محیط نرم افزار Arc GIS 10.3 ابتدا با استفاده از ۴ نقطه فرضی ژئو رفرنس شدند و سپس مساحت نقاط فاقد پوشش گیاهی با دستور Dissolve محاسبه شدند. با کسر این مساحت از مساحت کل سینی مساحت موثر تاج پوشش برای گونه‌ها بدست می‌آید و با تقسیم مساحت بدست آمده به مقدار مساحت کل سینی مورد استفاده درصد تراکم گونه مشخص خواهد شد.

شکل ۱- نمایی از وضعیت قرارگیری سینی‌ها درتعدادی از تیمارهای مورد بررسی برای گونه درمنه جارویی

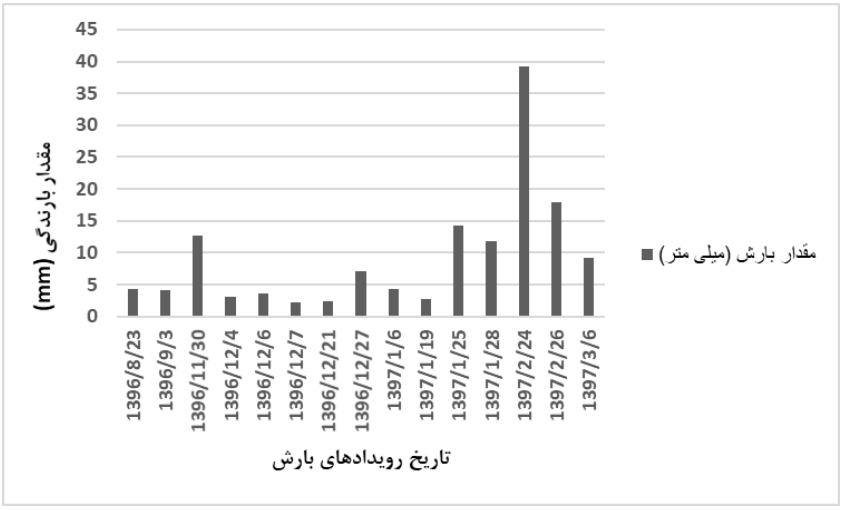
شکل ۲- ظروف شاهد جهت اندازه گیری بارش در منطقه مورد مطالعه (بدون وجود پوشش گیاهی)

نتایج و بحث

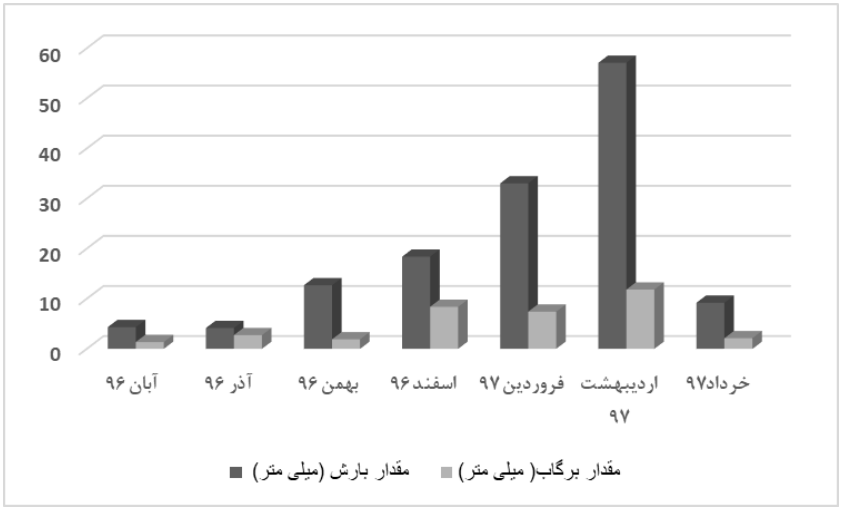
در این تحقیق متوسط مقادیر برگاب، مقادیر میان بارش و درصد برگاب برای تیمارهای درمنه جارویی در طول مدت اندازه‌گیری (مهرماه ۱۳۹۶ تا خردادماه ۱۳۹۷) در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد در جدول و نمودارهای مرتبط با این پارامترها لحاظ شده که به شرح ذیل ارائه شده است. شکل ۳ مقادیر بارش برای وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در منطقه مورد مطالعه در طی آبان ماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷ را نشان می‌دهد. جدول ۱ مقادیر بارش و شدت آن، مقادیر برگاب، درصدهای برگاب و مقادیر میان بارش در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده به همراه در صد تراکم در طول فصول مختلف سال به تفکیک نشان می‌دهد. شکل ۴ مقادیر تجمعی برگاب (مجموع مقادیر برگاب حاصل از وقایع بارشی درطی هر ماه) و مقادیر تجمعی بارش (مجموع مقادیر بارش حاصل از وقایع بارشی در طی هر ماه) برای گونه درمنه جارویی در طی آبان ماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷ را به صورت مقایسه‌ای نشان می‌دهد. شکل ۵ مقادیر برگاب و مقادیر بارش در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده را به صورت مقایسه‌ای نشان می‌دهد. شکل ۶ درصد تراکم گونه درمنه جارویی و درصد برگاب در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در این تحقیق را به طور مقایسه‌ای نشان می‌دهد. در شکل ۷ رابطه همبستگی بین مقدار برگاب درمنه جارویی و شدت بارش نمایش داده شده است. در شکل ۸ رابطه همبستگی بین درصد برگاب گونه درمنه جارویی و شدت بارش نمایش داده شده است. در شکل ۹ رابطه همبستگی بین مقدار برگاب گونه درمنه جارویی و مقدار بارش نمایش داده شده است. در شکل ۱۰ رابطه همبستگی بین درصد برگاب گونه درمنه جارویی و مقدار بارش نمایش داده شده است.

جدول ۱- مقدار و درصد برگاب و میان بارش مربوط به درمنه جارویی در وقایع مورد بررسی در این تحقیق.

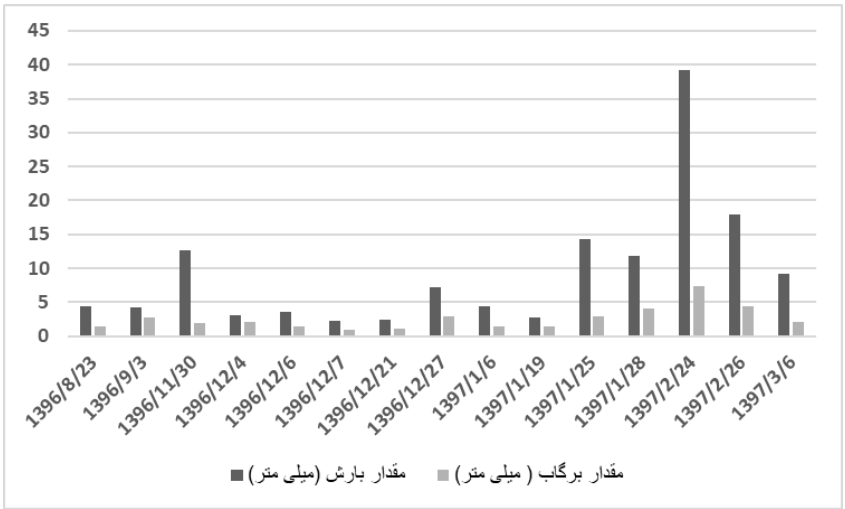
تاریخ بارش	فصل	مقدار بارش (mm)	شدت بارش (mm/h)	درصد تراکم گونه	میان بارش (mm)	مقدار برگاب (mm)	درصد برگاب
۱۳۹۶/۸/۲۳	پاییز	۴/۳۳	۴/۲	۹۳/۷	۳/۰۴	۱/۳۶	۳۱/۳۴
۱۳۹۶/۹/۳	پاییز	۴/۱۵	۰/۱۳	۹۳/۷	۱/۶۲	۲/۷۴	۶۶/۰۳
۱۳۹۶/۱۱/۳۰	زمستان	۱۲/۷۰	۲	۹۰/۵۱	۱۰/۷۰	۱/۹	۱۴/۹۱
۱۳۹۶/۱۲/۴	زمستان	۳/۰۹	۰/۴	۶۸/۳۸	۱/۲۰	۲/۰۲	۶۵/۴۱
۱۳۹۶/۱۲/۶	زمستان	۳/۵۷	۰/۴۸	۶۸/۳۸	۲/۱۸	۱/۵۰	۴۱/۸۳
۱۳۹۶/۱۲/۷	زمستان	۲/۱۸	۳/۲	۶۸/۳۸	۱/۳۳	۰/۸۹	۴۱/۲۹
۱۳۹۶/۱۲/۲۱	زمستان	۲/۴۰	۰/۳۳	۶۸/۳۸	۱/۴۰	۱/۰۶	۴۴/۳۹
۱۳۹۶/۱۲/۲۷	زمستان	۷/۱۷	۳/۲۵	۶۸/۳۸	۴/۴۲	۲/۹۱	۴۰/۶۳
۱۳۹۷/۱/۶	بهار	۴/۳۳	۱/۹۵	۹۰/۳۷	۲/۹۸	۱/۳۷	۳۱/۶۴
۱۳۹۷/۱/۱۹	بهار	۲/۷۶	۰/۶۵	۹۰/۳۷	۱/۴۰	۱/۳۸	۵۰/۰۵
۱۳۹۷/۱/۲۵	بهار	۱۴/۲۱	۱/۴۲	۹۰/۳۷	۱۱/۳۴	۲/۹۲	۲۰/۵۵
۱۳۹۷/۱/۲۸	بهار	۱۱/۷۴	۰/۵	۹۰/۳۷	۷/۸۱	۳/۹۸	۳۳/۹۲
۱۳۹۷/۲/۲۴	بهار	۳۹/۱۷	۱/۰۶	۸۷/۳۸	۳۱/۹۵	۷/۴۲	۱۸/۹۴
۱۳۹۷/۲/۲۶	بهار	۱۷/۹۱	۰/۴۳	۸۷/۳۸	۱۳/۵۶	۴/۴۱	۲۴/۶۲
۱۳۹۷/۳/۹	بهار	۹/۲۰	۲/۶	۷۷/۹۷	۷/۱۰	۲/۱۳	۲۳/۱۶
مقدار کل		۱۳۸/۸۹			۱۰۲/۰۳	۳۷/۹۹	
میانگین		۹/۲۵			۶/۸۰	۲/۵۳	۳۶/۵۸



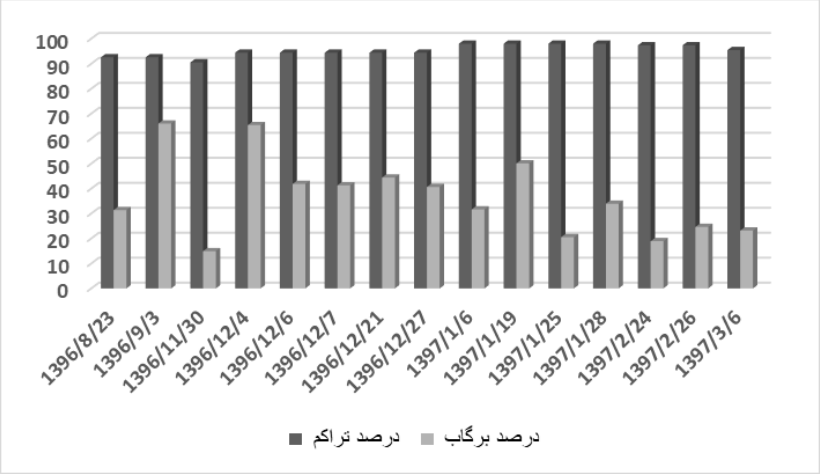
شکل ۳- مقدار بارندگی مربوط به وقایع اندازه گیری شده برای این تحقیق در منطقه مورد مطالعه.



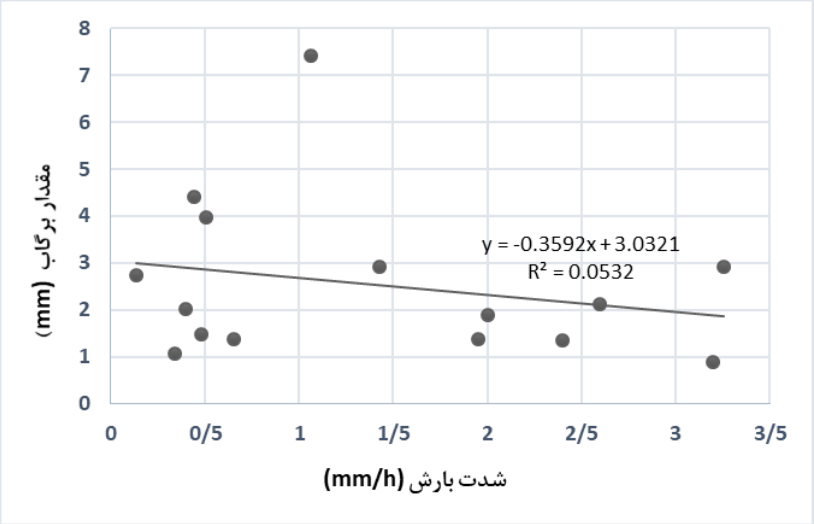
شکل ۴- مقدار تجمعی برگاب نسبت به مقدار تجمعی بارش برای درمنه جارویی در طول رویدادهای بارشی ماهانه مختلف سال.



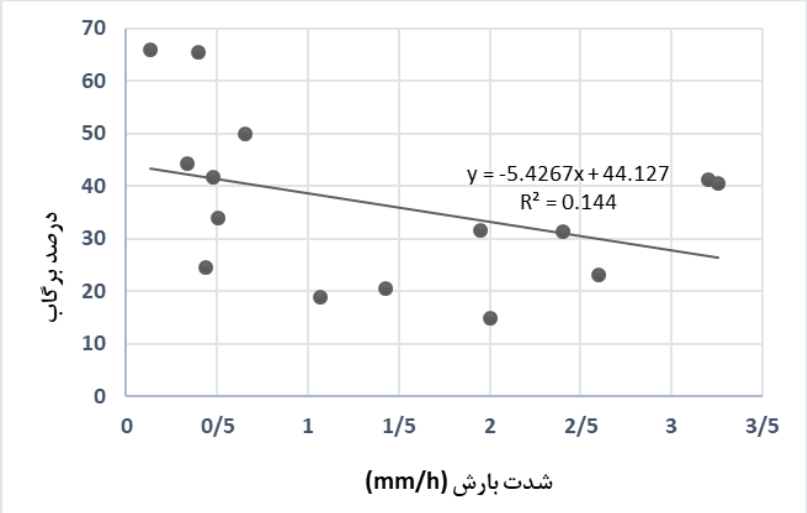
شکل ۵- مقدار برگاب درمنه جارویی نسبت به مقدار بارش در وقایع بارشی اندازه گیری شده در طول فصول مختلف سال.



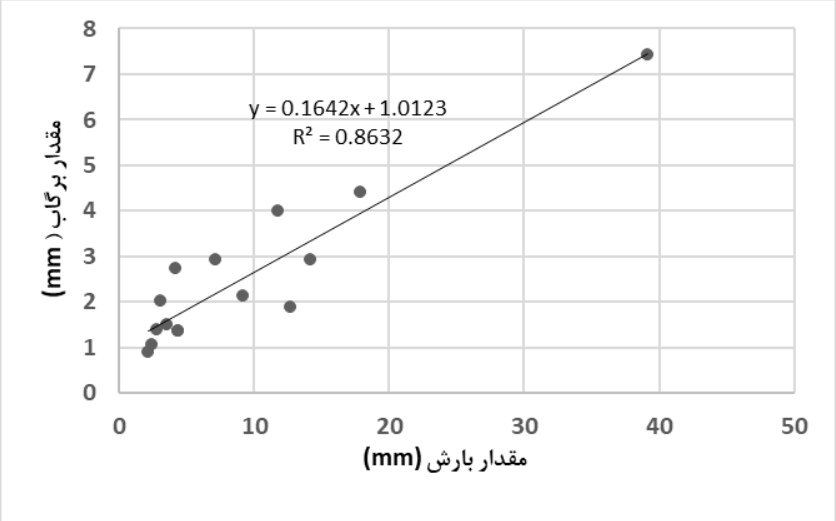
شکل ۶- رابطه میان درصد برگاب نسبت به درصد تراکم گونه برای درمنه جارویی در ماه های مختلف سال.



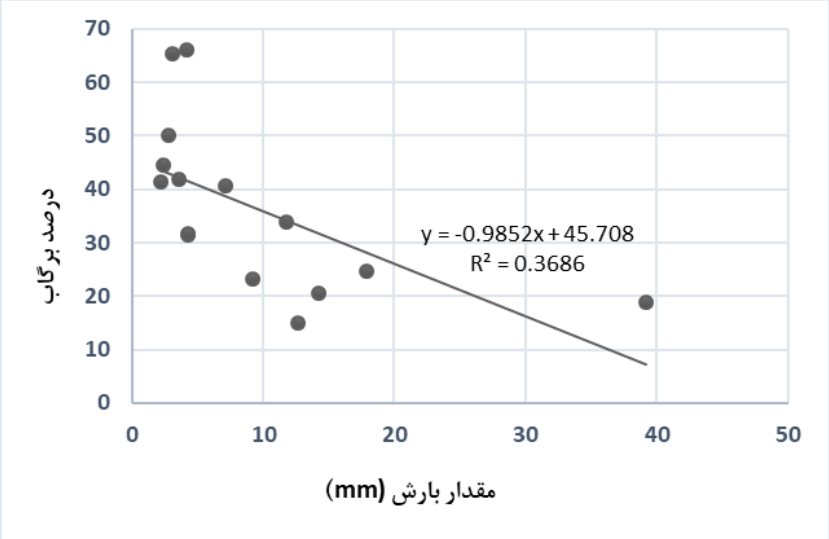
شکل ۷- همبستگی میان شدت بارش و مقدار برگاب برای درمنه جارویی در وقایع بارشی در طول فصول مختلف سال.



شکل ۸- همبستگی میان شدت بارش و درصد برگاب برای درمنه جارویی در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در فصول مختلف سال.



شکل ۹- همبستگی بین مقدار بارش و مقدار برگاب برای درمنه جارویی در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در فصول مختلف سال.



شکل ۱۰- همبستگی بین مقدار بارش و درصد برگاب برای درمنه جارویی در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در فصول مختلف سال.

درطول دوره تحقیق مقدارکل بارندگی برای ۱۵ رویداد بارش(که در این تحقیق مورد اندازه‌گیری قرار گرفته) برابر با ۱۳۸/۸۹ میلی متر بوده است (جدول۱). لازم به ذکر است که تمامی وقایع به شکل باران بوده‌اند و واقعه برف در این مدت ثبت نشد. بر اساس جدول ۱و با توجه به این که بیشترین درصد تراکم در طی فصول مختلف سال و کمترین میزان شدت بارش در طول سال مربوط به آذر ماه می باشد بیشترین درصد برگاب در بین تمامی رویدادهای بارش برای درمنه جارویی در آذر ماه برابر با ۶۶/۰۳ ٪ و بیشترین مقدار برگاب در اردیبهشت ماه با مقدار برابر با ۷/۴۲۱ میلی‌متر می باشد. میانگین مقدار و درصد برگاب و میان بارش مربوط به وقایع مورد بررسی به ترتیب برابر با ۲/۵۳ میلی‌متر، ۳۶/۵۸٪ و ۶/۸۰ میلی‌متر می‌باشد. بر اساس شکل ۳ مقدار تجمعی برگاب (مجموع مقدار برگاب در وقایع بارشی در طی هر ماه) نشان می‌دهد که هرچه به سمت فصل بهار می‌رویم این مقدار افزایش می‌یابد که در اردیبهشت‌ماه مقدار تجمعی برگاب (مجموع مقادیر برگاب در وقایع بارشی اندازه‌گیری شده در طی هر ماه) به نسبت ماه‌های دیگر به حداکثر خود می رسد و درخرداد ماه روند نزولی به خود می‌گیرد. براساس شکل ۴ بیشترین درصد تجمعی برگاب (مجموع درصد برگاب برای وقایع بارشی اندازه گیری شده در طی هر ماه) مربوط به فصل پاییز می باشد که در این فصل درصد تراکم گونه درمنه جارویی بیش از فصول زمستان و بهار می باشد. براساس شکل ۵ مقدار برگاب با افزایش مقدار بارندگی افزایش می‌یابد که بیشینه مقدار برگاب نسبت به مقدار بارش در

اردیبهشت ماه است. طبق شکل ۶ درصد تراکم گونه درمنه جارویی در فصول مختلف رشد بر درصد برگاب تاثیر دارد که بیشترین درصد تراکم گونه و درصد برگاب در بین فصول مختلف سال مربوط به فصل پاییز و در آذرماه می‌باشد. براساس اشکال ۸ و ۷ شدت بارش با مقدار و درصد برگاب رابطه عکس دارد که البته شدت بارش با درصد برگاب گونه درمنه جارویی همبستگی بیشتری دارد. براساس شکل ۹ مقدار بارش با مقدار برگاب رابطه مستقیم دارد و با افزایش مقدار بارش، مقدار برگاب افزایش می‌یابد. براساس شکل ۱۰ مقدار بارش با درصد برگاب رابطه عکس دارد و افزایش مقدار بارش در طی کلیه رویدادهای بارشی مختلف در مدت اندازه‌گیری(مهرماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷) درصد برگاب گونه درمنه جارویی را هرچقدر به سمت بهار نزدیک می‌شود کاهش می‌یابد. (Zhang "و همکاران"،۲۰۱۱) درصد برگاب، میان بارش و جریان ساقه‌ای را برای گونه Potentilla fruticosa را درحوضه کینگایی در تبت چین در طی ماه ژوئن تا سپتامبر سال۲۰۱۲ با مدل Gash برآورد کردند. براساس نتایج متوسط درصد برگاب، میان بارش و جریان ساقه‌ای به ترتیب برابر با ۲۱/۴۴٪، ۲۹/۳٪ و ۴۹/۳٪ از کل بارش برآورد شدند. در این مطالعه بر اساس جدول ۱ میانگین درصد برگاب سالانه برای گونه درمنه جارویی برابر با ۳۶/۵۸٪ می‌باشد که حدودا ۱۵٪ بیشتر از درصد برگاب گونه Potentilla fruticose در چین بدست آمده است. این تفاوت میان گونه‌های Potentilla fruticosa و Artemisia scoparia می‌تواند به دلیل نوع گونه، اقلیم منطقه، فصول مختلف اندازه‌گیری، روش اندازه‌گیری، شکل تاج پوشش، خصوصیات بارش از جمله مقدار و شدت آن باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بنابر نتایج و طبق فرضیه ۱ مقدار و شدت بارش مقدار و درصد برگاب گونه درمنه جارویی را تحت تاثیر قرار می‌دهدکه بر این اساس مقدار بارش با مقدار برگاب رابطه مستقیم و با درصد برگاب رابطه معکوس دارد. همچنین شدت بارش با مقدار و درصد برگاب گونه درمنه جارویی رابطه معکوس دارند به عبارتی افزایش شدت بارش مقدار و درصد برگاب را کاهش می‌دهد. بنابر فرضیه ۲ فرم رویشی گونه درمنه جارویی بر درصد و مقدار برگاب تاثیر داشته که بیشینه مقدار و درصد برگاب در بین کلیه رویدادهای بارشی در مدت اندازه‌گیری در این تحقیق به ترتیب مربوط به فصل بهار و در اردیبهشت ماه و فصل پاییز در آذر ماه می‌باشد. بنابر فرضیه۳ فصل رشد درصد برگاب گونه درمنه جارویی را تحت تاثیر می‌گذارد که بیشترین درصد برگاب برای رویدادهای بارشی اندازه گیری شده در طول این تحقیق مربوط به فصل پاییز است بدین علت که حداکثر تراکم گونه در این فصل بوده است و پس از آن مربوط به فصول زمستان و بهار می‌باشد. در اردیبهشت ماه بیشترین مقدار برگاب برابر با ۷/۴۲۰ میلی متر برای یک واقعه بارش را در طول سال نسبت به کلیه رویدادهای بارش دارا است. مقدار کل برگاب اندازه گیری شده درطول تحقیق برابر با ۳۷/۹۹ میلی‌متر می‌باشد بدین معنی که گونه درمنه جارویی تقریبا ۲۷٪ از کل بارش سالانه را ربایش می‌نماید. لازم به ذکر است با توجه به این که در منطقه مورد مطالعه دستگاه اندازه‌گیری شدت بارندگی وجود نداشته، مقادیر شدت بارش از آمار بارندگی اداره کل هواشناسی مشهد اخذ و مورد استفاده قرار گرفت و شاید اندکی اختلاف در مقادیر شدت بارش ایستگاه با منطقه مورد مطالعه وجود داشته باشد لذا جهت بررسی دقیق‌تر تاثیر این عامل در مقدار و درصد برگاب بهتر است در پژوهش‌های آتی منطقه مورد مطالعه در مکانی انتخاب گردد که دارای ایستگاه سینوپتیک یا نزدیک به ایستگاه سینوپتیک باشد. با توجه به این که مقدار بارش درمهر ماه ۱۳۹۶ تا خرداد ماه ۱۳۹۷ نسبت به میانگین بلند مدت بارش در مشهد به مراتب کمتر ثبت گردید. لذا قطعا مقادیر برآوردی برای برگاب نیز مربوط به همین سال کم بارش می‌باشد و با مقادیر **این پارامتر در سال‌های با بارش متوسط و پر بارش متفاوت خواهد بود.**

منابع

- اسعدی. ع.م. ۱۳۸۸. مقایسه هدر رفت ربایشی در تاج پوشش درختان همیشه سبز و خزان کننده مورد استفاده در پروژه‌های جنگل کاری. مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۶ (۴): ۹۶-۸۵.
- پرتال اداره کل هواشناسی استان خراسان رضوی (www. razavimet.ir).
- یوسفی. س، ح. متین خواه، ف. روحانی و م. نائل. ۱۳۹۳. تأثیر سطح تاج پوشش الدروک و پرند در تولید جریان ساقه‌ای در مناطق خشک. مجله اکوهیدرولوژی، ۱ (۲): ۱۴۲-۱۳۳.
- Asadian, Y, and M. Weiler. 2009. A New Approach in Measuring Rainfall Interception by Urban Trees in Coastal British Columbia. Water Quality Research Journal of Canada, 44(1): 16-25.

- Carlyle-Moses, D.E. 2003. Throughfall, stemflow, and canopy interception loss fluxes in a semi-arid Sierra Madre Oriental matorral community. Journal of Arid Environments, 58(2): 181–202.
- Navar, J., F. Charles, and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management, 124(2-3): 231-239.
- Interception by Singleleaf Piñon and Utah Juniper: Implications for Stand-Level Effective Precipitation. Rangeland Ecology & Management, 71(3): 327-336.
- Wang, X.P., X.R. Li, J.G. Zhang, Z.S. Zhang, and R. Berntsson. 2005. Measurement of rainfall interception by xerophytic shrubs in re-vegetated sand dunes. Journal of Hydrological Sciences, 50(5): 897- 910.
- Wang, X.P., Y.F. Zhang, Z.N. Wang, Y.X. Pan, R. HU, and X.J. Li. 2013. Influence of shrub canopy morphology and rainfall characteristics on stemflow within a revegetated sand dune in the Tengger Desert, NW China. Hydrolgical Processes, 27(10): 1501 – 1509.
- Zhang, S.Y., X.Y. Li, Z.Y. Jiang, D.Q. Li, and H. Lin. 2011. Modelling of rainfall partitioning by a deciduous shrub using a variable parameters Gash model. Journal of Ecohydrology, 11(7):1-28.