



مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

# پژوهش‌های آبخیزداری

شاپا: ۲۰۳۸-۲۹۸۱



مادان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

## بررسی وضعیت برگاب در تاغ (*Haloxylon persicum* Bunge) و اسکنبیل (*Calligonum comosum* L'Hér) و نقش آن‌ها بر حفاظت خاک

سید محمد تاج‌بخش فخرآبادی<sup>۱\*</sup>، مهدیه علی‌آبادی<sup>۲</sup>، شعله قلاسی‌مود<sup>۳</sup>، مسلم رستم‌پور<sup>۴</sup>

۱ - دانشیار، دانشکده‌ی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند

۲ - دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشکده‌ی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند

۳ و ۴ - استادیار، دانشکده‌ی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند

### چکیده‌ی مبسوط

#### مقدمه و هدف

بحران آب بیش از سایر عامل‌های زیستی و محیطی موجب کاهش تولید بوم‌نظام‌های گیاهی به‌خصوص در اقلیم خشک می‌شود. به‌همین دلیل، ارزیابی و سنجش باران اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کند، به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک که رطوبت خاک عامل محدود کننده و مؤثر بر تولیدات گیاهی است (صادقی و عطارد ۲۰۱۴). این‌که چه نسبتی از بارش به برگاب تبدیل می‌شود بستگی به سه ویژگی مهم خصوصیت‌های گیاهی، ویژگی‌های بارش و شرایط تبخیر دارد (گریتس و همکاران ۲۰۱۰).

هدف پژوهش حاضر تأثیر اندازه و شدت بارش و درصد تراکم تاج‌پوشش گونه‌های اسکنبیل و تاغ بر اندازه و درصد برگاب آن‌ها در شرایط اقلیمی بیرجند در بازه‌ی زمانی (مهر ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹) می‌باشد که براساس آن می‌توان گونه‌ای که در طرح‌های حفاظت خاک بهتر عمل می‌نماید انتخاب نمود.

#### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال آبی از مهر ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹ در غرب شهر بیرجند در پردیس دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی واقع در ۵ کیلومتری جاده‌ی کرمان انجام شد. این منطقه در ۶۳° ۲۱' ۵۹" شرقی و

#### نوع مقاله: پژوهشی

\*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: [Tajbakhsh.m@birjand.ac.ir](mailto:Tajbakhsh.m@birjand.ac.ir)

**استناد:** تاج‌بخش فخرآبادی، س.م، علی‌آبادی، م، قلاسی‌مود، ش، رستم‌پور، م. ۱۴۰۲. بررسی وضعیت برگاب در تاغ (*Haloxylon persicum* Bunge) و اسکنبیل (*Calligonum comosum* L'Hér) و نقش آن‌ها بر حفاظت خاک. پژوهش‌های آبخیزداری، ۳۶ (۱): ۷۹ - ۶۶.

**شناسه‌ی دیجیتال:** 10.22092/wmrj.2022.358432.1468

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۱/۰۲/۰۵، **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۴/۰۴، **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۶/۳۰، **تاریخ انتشار:** ۱۴۰۲/۰۱/۰۱

پژوهش‌های آبخیزداری، سال ۱۴۰۲، دوره‌ی ۳۶، شماره‌ی ۱، شماره‌ی پیاپی ۱۳۸، بهار ۱۴۰۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۹.



© نویسندگان

ناشر: مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

۳۲° ۴۳' ۲۱" شمالی قرار گرفته است. میانگین باران سالانه‌ی منطقه در دوره‌ی ۵۰ ساله ۱۷۰/۸ میلی‌متر است (درخشان و همکاران ۲۰۱۴). در این پژوهش اندازه‌ی ربایش تاجی گونه‌های تاغ و اسکنبیل بررسی شد. از هر گونه‌ی تاغ و اسکنبیل چهار تکرار با تراکم پوشش تاجی کم تا زیاد انتخاب شد. درصد انبوهی تاج پوشش گونه‌ها با در نظر گرفتن قطر بزرگ و کوچک درختچه اندازه‌گیری شد. از ظروف سینی شکل با ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر برای جمع‌آوری آب باران زیر هر گونه استفاده شد. همچنین، برای محاسبه‌ی مساحت مؤثر تاج پوشش گونه‌ها از سطح تاج پوشش آن‌ها در فصل پاییز تا بهار به صورت عمودی تصویربرداری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های همبستگی، تحلیل واریزی و تجزیه‌ی واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری به وسیله‌ی نرم افزار SPSS انجام شد و نمودارها به وسیله‌ی نرم افزار اکسل رسم شد.

### نتایج و بحث

اسکنبیل گونه‌ای مقاوم به خشکی بوده و در تپه‌های شنی و زمین‌های بسیار سبک در بیابان‌های خشک گسترش یافته است. نتایج بررسی این گونه در نهالستان دانشکده‌ی کشاورزی نشان داد بیش‌ترین حجم برگاب با اندازه‌ی ۱۵/۶ میلی‌متر مربوط به فصل بهار است. همچنین بین اندازه‌ی بارش و اندازه‌ی برگاب براساس ضریب همبستگی پیرسون در سطح ۰/۰۱ همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد ( $R^2=0/93$ ). بین شدت بارش و اندازه‌ی برگاب در سطح ۰/۰۵ همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد ( $R^2=0/79$ ). بین شدت بارش و درصد برگاب در سطح ۰/۰۱ همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد ( $R^2=0/87$ ). تاغ به دلیل پایین بودن ظرفیت (پتانسیل) اسمزی، در جذب رطوبت خاک توانایی زیادی دارد. براساس ضریب همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های بارش و برگاب رابطه‌ی معنی‌داری وجود دارد. نتایج نشان داد بین اندازه‌ی بارش و اندازه‌ی برگاب و درصد انبوهی تاج پوشش گونه و اندازه‌ی برگاب در سطح ۰/۰۵ همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد (به ترتیب  $R=0/78$  و  $R=0/71$ ). همچنین بین درصد برگاب با هیچ‌کدام از ویژگی‌های بارش رابطه‌ی معنی‌داری وجود ندارد.

### نتیجه‌گیری

بیش‌ترین اندازه‌ی برگاب مربوط به گونه‌ی اسکنبیل ۱۵/۶ میلی‌متر و کم‌ترین مربوط به گونه‌ی تاغ ۱/۲ میلی‌متر است. براساس نتایج به دست آمده، بیش‌ترین درصد برگاب گونه‌ی تاغ ۴۶٪ در بهمن‌ماه و کم‌ترین ۱۰٪ در آذرماه است ( $p \geq 0/05$ ). با توجه به این که گونه‌ی تاغ دارای برگاب بیش‌تری است سبب می‌شود آب بیش‌تری جذب تاج پوشش شده و آب کم‌تری به زمین برسد، از این رو برای جلوگیری از سیل و فرسایش خاک مناسب‌تر می‌باشد.

### واژگان کلیدی: بیرجند، تاج پوشش، حفاظت خاک، گونه‌ی مرتعی

### مقدمه

سرعت باد) و ویژگی‌های بارندگی (اندازه، شکل، تداوم، شدت) و بوته‌ای یا درختی بودن گیاه، سن، تراکم گونه، فصل سال، از جمله عامل‌های مؤثر بر اندازه‌ی برگاب می‌باشند (اسماعیل پورزمره‌ری و همکاران ۲۰۱۹). در سال‌های اخیر تعیین مقدار هدررفت بارش از طریق برگاب در دنیا برجسته شده است (پرادا و همکاران ۲۰۱۸). در مقیاس جهانی اندازه‌گیری مقدار برگاب از جهت درک کنش و واکنش‌های زمین و هوا، پویایی چرخه‌ی آب، مدل‌سازی آب‌شناختی (هیدرولوژیکی) و آثار جنگل‌زدایی ضروری می‌باشد (ژنگ و همکاران ۲۰۲۰). اینکه چه نسبتی از بارش به برگاب تبدیل می‌شود بستگی به سه ویژگی مهم خصوصیت‌های گیاهی، ویژگی‌های بارش و شرایط تبخیر دارد (گریتس و همکاران ۲۰۱۰). گرچه اندازه‌ی برگاب گیاهی ممکن

بحران آب به خصوص در اقلیم خشک بیش از سایر عامل‌های زیستی و محیطی موجب کاهش تولید بوم‌نظام‌های گیاهی می‌شود. به همین دلیل، ارزیابی و سنجش باران اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کند، به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک که رطوبت خاک عامل محدودکننده و مؤثر بر تولیدات گیاهی است (صادقی و عطارد ۲۰۱۴). اطلاع از اندازه‌ی اجزای بارش، در مدیریت منابع آب و افزایش بازدهی آبی جنگل‌کاری‌ها برای انتخاب گونه‌ی مناسب ضرورت دارد (گودرزی و همکاران ۲۰۱۴). بخشی از کل باران به صورت هدررفت ربایشی، در اثر برخورد با تاج پوشش گیاهان به زمین نرسیده، تبخیر شده و به اتمسفر باز می‌گردد. به این اندازه که به وسیله‌ی شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود برگاب می‌گویند. شرایط هواشناسی (رطوبت، دما، تبخیر و تعرق،

هدف پژوهش حاضر تأثیر اندازه و شدت بارش و درصد تراکم تاج پوشش گونه‌های اسکنبیل و تاغ بر اندازه و درصد برگاب آن‌ها در شرایط اقلیمی بیرجند در بازه‌ی زمانی (مهر ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹) می‌باشد که براساس آن می‌توان گونه‌ای که در طرح‌های حفاظت خاک بهتر عمل می‌نماید انتخاب نمود.

### مواد و روش‌ها

#### موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

این پژوهش در سال آبی از مهر ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹ در غرب شهر بیرجند در پردیس دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی واقع در ۵ کیلومتری جاده‌ی کرمان انجام شد. این منطقه در  $21^{\circ} 21' 59''$  شرقی و  $21^{\circ} 43' 32''$  شمالی قرار گرفته‌است. اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی دوماترن جزء مناطق خشک بیابانی است و براساس منحنی آمبروترمیک دوران مرطوب سال در فاصله‌ی زمانی اواسط آذر تا اواسط فروردین قرار می‌گیرد و بیشتر بارش‌ها در اواخر زمستان و اوایل بهار اتفاق می‌افتد. میانگین باران سالانه این منطقه در دوره‌ی ۵۰ ساله  $170/8$  میلی‌متر است. دمای حداقل، میانگین و حداکثر سالانه به ترتیب  $8/4$ ،  $16/5$  و  $26/4$  درجه‌سانتی‌گراد بوده است (درخشان و همکاران ۲۰۱۴). گونه‌های مورد استفاده

در این پژوهش اندازه‌ی ربایش تاجی گونه‌های تاغ و اسکنبیل بررسی شد. برای این منظور از هر گونه‌ی تاغ و اسکنبیل چهار تکرار با تراکم پوشش تاجی کم تا زیاد انتخاب شد (جدول ۱). درصد انبوهی تاج پوشش گونه‌ها با در نظر گرفتن قطر بزرگ و کوچک درختچه اندازه‌گیری شد.

است از لحاظ کمی قابل ملاحظه نباشد، ولی در اثر تکرار این فرایند در هر بارش، مجموع آن تقریباً برابر با تعریق گیاهی خواهد شد (لهر و کیلی ۲۰۰۵). از طرفی برگاب سبب تعادل شدت بارش برای گیاه و افزایش نفوذ می‌شود (گرم و همکاران ۲۰۰۶).

مهاجرپور و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر شاخص سطح برگ و ضریب استهلاک نور بر اندازه‌ی برگاب گندم و سویا (در بهار و تابستان) تحت شرایط یکسان با آبیاری بارانی را بررسی کردند. ایشان از نفوذسنج (لایسیمتر)های تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد از روش بیلان آبی استفاده کردند. نتایج نشان دهنده‌ی رابطه میان اندازه‌ی برگاب و شاخص سطح برگ و ضریب استهلاک نور بود، به نحوی که با افزایش شاخص سطح برگ، برگاب به‌طور معنی‌داری (با شیب  $0/15$ ) افزایش یافت. آنها به این نتیجه دست یافتند که آثار برگاب گیاه تنها به شاخص سطح برگ بستگی ندارد بلکه عامل‌های گیاهی دیگر همچون نوع، اندازه و زاویه‌ی برگ نیز در اندازه‌ی برگاب پوشش‌های گیاهی مختلف مؤثر هستند. در پژوهشی که از مهر سال ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹ انجام گرفت، اندازه‌ی کل برگاب سالانه در گونه‌ی پرند و کاهوی وحشی به ترتیب  $30/4$  و  $55/1$  میلی‌متر به‌دست آمد (علی‌آبادی و همکاران ۲۰۲۲). در محدوده‌ی فاکوکا ژاپن اندازه‌ی میان بارش، جریان ساقه‌ای و تلفات ربایشی برای دو گونه‌ی سرو ژاپنی و سدر ژاپنی با استفاده از مدل گاش اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که اندازه‌ی میان بارش، جریان ساقه‌ای و تلفات ربایشی به ترتیب  $65/3\%$ ،  $9/1\%$  و  $25/5\%$  برای گونه‌ی سرو و برای گونه‌ی سدر  $67/9\%$ ،  $6/6\%$  و  $25/5\%$  بوده‌است (سایتو و همکاران ۲۰۱۳).

### جدول ۱- مشخصات گونه‌های گیاهی مطالعه شده.

Table 1- Characteristics of Studied Plant Species.

Life form	Growth form	Family	Common name	Scientific name
Phanerophyte	Shrub	Amaranthaceae	White saxaul	<i>Haloxylon persicum</i>
Phanerophyte	Shrub	Polygonaceae	Arta	<i>Calligonum comosum</i>

GIS با دستور classification دو طبقه (کلاس) برای مساحت مؤثر تاج پوشش و نقاط بدون پوشش به‌دست‌آمد، و سپس پرونده رستری تبدیل به برداری شده و مساحت‌ها برآورد شدند. برای محاسبه‌ی درصد انبوهی تاج پوشش گونه‌ها، مساحت به‌دست‌آمده به مساحت کل سینی تقسیم شد. روش محاسبه‌ی اندازه و درصد برگاب در رابطه‌های ۱ تا ۵ نشان داده شده‌است. در این رابطه‌ها

### اندازه‌گیری اجزاء بارش

برای جمع‌آوری آب باران زیر هر گونه از ظروف سینی شکل با ابعاد  $30 \times 30$  سانتی‌متر استفاده شد (تعداد سینی‌های استفاده‌شده برای هر بوته بستگی به وسعت تاج پوشش داشت). اندازه‌ی آب جمع‌شده در سینی‌ها پس از هر باران اندازه‌گیری شدند. پس از زمین‌منبع (ژئوفرنس) شدن تصاویر در محیط نرم‌افزار Arc

$$V_1 = S_1 \times \left(\frac{h_1}{10}\right) \quad (۱)$$

$$V_2 = V_1 - V_3 \quad (۲)$$

$$h_2 = \frac{S_2}{V_2} \quad (۳)$$

$$I = h_1 - (h_2 \times 10) \quad (۴)$$

$$PI = \frac{TI}{TR} \times 100 \quad (۵)$$

$V_1$  حجم آب فضای خالی (ML)،  $S_1$  مساحت فضای خالی،  $h_1$  بلندی میانگین شاهدها،  $V_2$  حجم آب در قسمت پوشش‌دار  $V_3$  (م<sub>۱</sub>) حجم کل باقی‌مانده در ظروف،  $h_2$  بلندی بارش در قسمت پوشش‌دار  $S_2$  (ml/cm<sup>2</sup>) مساحت قسمت پوشش‌دار،  $I$  برگاب (mm)،  $PI$  درصد برگاب،  $TI$  اندازه‌ی کل برگاب،  $TR$  اندازه‌ی کل بارش می‌باشند (پورزمره‌ی و همکاران ۲۰۱۹). خصوصیت‌های گونه‌های گیاهی مطالعه‌شده در پژوهش حاضر در جدول ۱ نشان داده شده‌است. همچنین تصاویری از چگونگی قرارگیری ظروف اندازه‌گیری بارش در زیر گونه‌ها در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است.



شکل ۱- قرارگیری سینی‌ها در گونه‌ی اسکنییل.

Figure 1- Situation the Trays in the *C. comosum* Species.



شکل ۲- قرارگیری سینی‌ها در گونه‌ی تاغ.

Figure 2- Situation the Trays in the *H. persicum* Species.

اثر زمان بر اندازه و درصد برگاب از آزمون تجزیه‌ی واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. مقایسه‌ی میانگین‌ها به‌وسیله‌ی آزمون دانکن و در سطح اطمینان ۰/۰۵ انجام شد. به‌منظور بررسی رابطه‌ی خصوصیات بارش و برگاب، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. از آن‌جاکه هدف این پژوهش برآورد اندازه و درصد

**تجزیه و تحلیل آماری**  
جهت تجزیه و تحلیل آماری، کلیه داده‌های ثبت شده، بررسی اولیه شدند. به‌این منظور، بهنجاربودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به‌وسیله‌ی آزمون‌های شاپیرو-ویلک و لیون بررسی شد. پس از تأیید پیش فرض‌های آزمون‌های فراسنجه‌ای، به‌منظور بررسی

برگاب براساس اندازه و شدت بارش بود، از واپازی (رگرسیون) خطی ساده استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری به‌وسیله نرم افزار SPSS انجام و نمودارها به‌وسیله نرم افزار اکسل رسم شد.

**نتایج و بحث**

بارش، شدت بارش، انبوهی تاج پوشش، اندازه و درصد برگاب در دو گونه‌ی بررسی‌شده اندازه‌گیری و نتایج زیر

به‌دست آمد.

**گونه‌ی اسکنبیل**

**(Calligonum comosum L>Hér)**

اسکنبیل گونه‌ای مقاوم به خشکی بوده و در تپه‌های شنی و زمین‌های بسیار سبک در بیابان‌های خشک گسترش یافته‌است. این گونه در نهالستان دانشکده‌ی کشاورزی کشت شده‌است (شکل ۱) و جدول ۲ نتایج اندازه‌گیری‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲- اندازه و درصد برگاب گونه‌ی اسکنبیل در رویدادهای بارشی اندازه‌گیری شده.

**Table 2- The Values and Percentage of Interception the C. comosum Species in Rainy Events Were Measured.**

Interception percentage	Amount of interception (mm)	Vegetation cover (%)	Precipitation intensity (mm/hr)	Amount of precipitation (mm)	Season	Rainfall date
18	6.4	83	79.1	1.25	Fall	2019-11-21
17	2	50	8.2	2.11	Fall	2019-10-19
17	2.4	83	5.3	5.24	Winter	2020-01-12
13	3.2	71	47.1	17	Winter	2020-01-23
23	5.6	85	4.30	28	Spring	2020-03-23
23	8.5	67	37.4	5.17	Spring	2020-03-30
24	5	75	88.3	4.20	Spring	2020-04-11
34	6.15	94	72.5	8.45	Spring	2020-04-14

وجود دارد ( $R^2=0/93$ ). بین شدت بارش و برگاب در سطح  $0/05$  همبستگی مثبت معنی داری وجود دارد ( $R^2=0/79$ ) و بین شدت بارش و درصد برگاب در سطح  $0/01$  همبستگی مثبت معنی داری وجود دارد ( $R^2=0/87$ ).

نتایج پژوهش نشان می‌دهد بیش‌ترین اندازه‌ی برگاب مربوط به فصل بهار  $15/6$  میلی‌متر است (جدول ۲). همچنین براساس ضریب همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های بارش و خصوصیت‌های برگاب رابطه‌ی معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳) و بین اندازه‌ی بارش و برگاب در سطح  $0/01$  همبستگی مثبت معنی داری

جدول ۳- ضرایب همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های بارش و خصوصیت‌های برگاب در گونه‌ی اسکنبیل.

**Table 3- Pearson's Correlation Coefficients Between Rainfall and Interception of C. comosum Species .**

Interception percentage	Amount of interception	Vegetation cover	Precipitation intensity	Amount of precipitation	
0.548	**0.931	**0.880	0.638	1	Amount of precipitation
**0.871	*0.799	0.412	1	0.638	Precipitation intensity
0.323	0.691	1	0.412	**0.880	Vegetation cover
*0.781	1	0.691	*0.799	**0.931	Amount of interception
1	*0.781	0.323	**0.871	0.548	Interception percentage

\*\*Correlation is Significant at the 0.01 level

\*Correlation is Significant at the 0.05 level

دارد ( $R^2=0/63$ ).

معادله ۲ ( $y=2/4156x-2/6531$ )

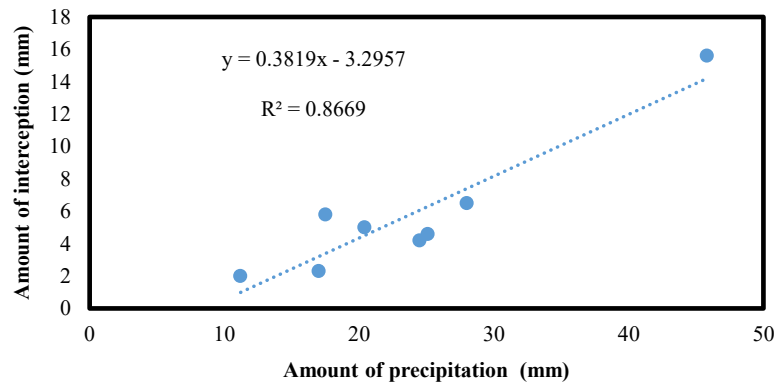
با توجه به شکل ۳ و معادله‌ی ۱ بین اندازه‌ی بارش و برگاب در گونه‌ی اسکنبیل رابطه‌ی خطی وجود دارد ( $R^2=0/86$ ).

معادله ۱ ( $y=0/38x-3/2957$ )

با توجه به شکل ۵ و معادله‌ی ۳ بین شدت بارش و درصد برگاب در گونه‌ی اسکنبیل رابطه خطی وجود دارد ( $R^2=0/7582$ ).

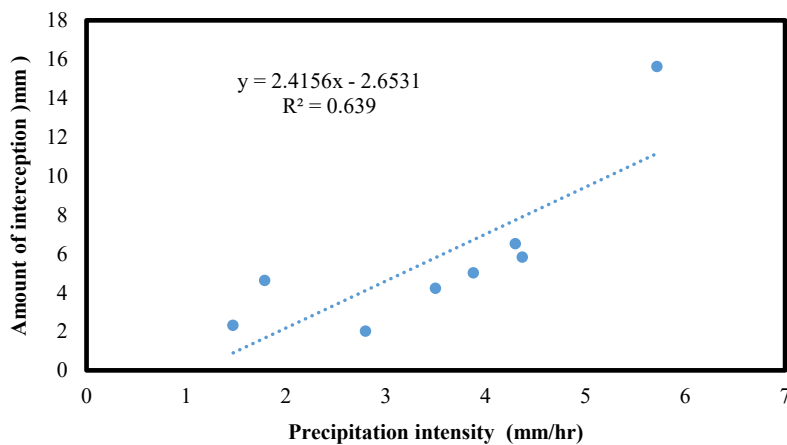
معادله ۳ ( $y=4/7456x-5/8662$ )

با توجه به شکل ۴ و معادله‌ی ۲ بین شدت بارش و اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسکنبیل رابطه‌ی خطی وجود



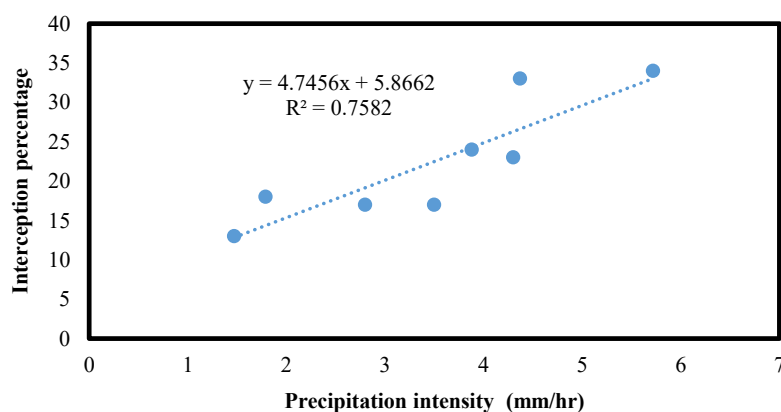
شکل ۳- رابطه‌ی خطی بین اندازه‌ی بارش و برگاب گونه‌ی اسکنبیل در فصل‌های سال.

Figure 3- The Linear Relationship Between the Value of Rainfall and Interception of *C. comosum* Species During Seasons of the Year.



شکل ۴- رابطه‌ی خطی بین شدت بارش و اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسکنبیل در فصل‌های سال.

Figure 4- The Linear Relationship Between the Value of Intensity Rainfall and Interception of *C. comosum* Species During Seasons of the Year.



شکل ۵- رابطه‌ی خطی بین شدت بارش و درصد برگاب گونه‌ی اسکنبیل در فصل‌های سال.

Figure 5- The Linear relationship Between the Value of Intensity Rainfall and Percentage of Interception of *C. comosum* Species During Seasons of the Year.

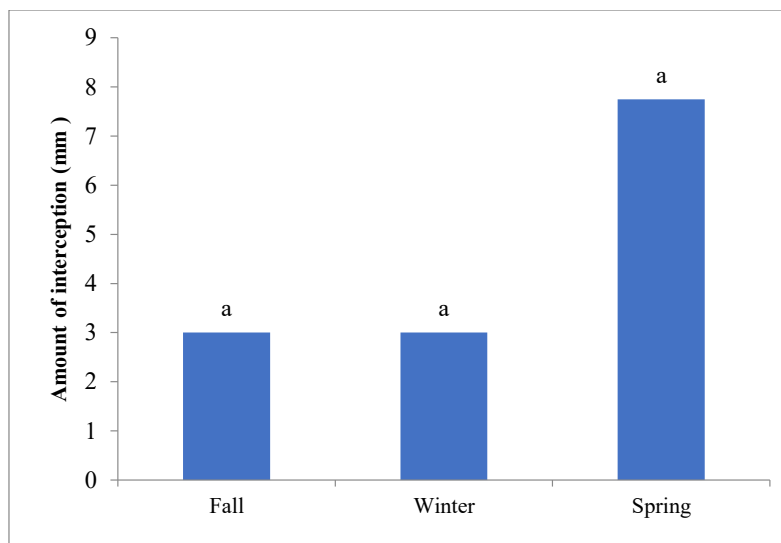
نتایج در جدول ۴ نشان می‌دهد که اثر زمان روی اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسکنبیل معنی‌دار نشده است ( $p > 0.05$ ).

جدول ۴- تجزیه‌ی واریانس اثر زمان بر اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسکنبیل.

Table 4- Variance Analysis of the Effect of Time on the Value of Interception of the *C. comosum* Species

p.value	F	MS	df	SS	SOV
0.307	15091973	225625	2	45125	Time
		95.14	5	75.74	error
			7	119875	Total

در شکل ۶ نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های دانکن نشان می‌دهد که بین اندازه‌ی برگاب در سه فصل هیچ تفاوتی وجود ندارد.



شکل ۶- مقایسه‌ی میانگین‌های اندازه‌ی برگاب در سه فصل پاییز، زمستان و بهار.

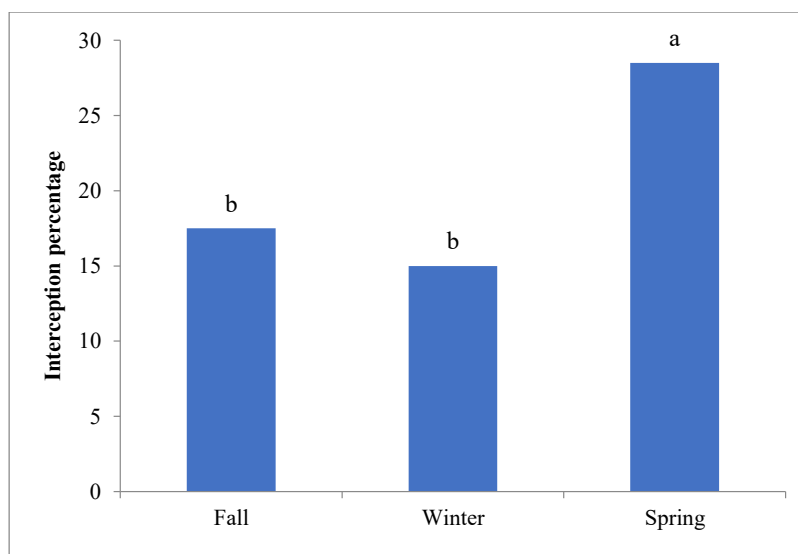
Figure 6- Comparison of the Average Value of Interception in Autumn, Winter and Spring Seasons.

براساس جدول ۵ اثر زمان بر روی درصد برگاب گونه‌ی اسکنبیل معنی‌دار شده است ( $p < 0.05$ ). شکل ۷ نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های دانکن نشان می‌دهد که بیش‌ترین درصد برگاب مربوط به فصل بهار است.

جدول ۵- تجزیه‌ی واریانس اثر زمان بر روی درصد برگاب گونه‌ی اسکنبیل.

Table 5- Variance Analysis of the Effect of Time on the Percentage of Interception of the *C. comosum* Species

p.value	F	MS	df	SS	SOV
0.035	6994863	15311875	2	306375	Time
		9.21	5	5.109	error
			7	415875	Total



شکل ۷- مقایسه‌ی میانگین‌های درصد برگاب در سه فصل پاییز، زمستان و بهار.

Figure 7- Comparison of the Percentage of Interception in Autumn, Winter and Spring Seasons.

برگاب مربوط به فصل بهار ۱۰/۴ میلی‌متر است و بیش‌ترین درصد برگاب ۴۶ مربوط به فصل زمستان است.

براساس ضریب همبستگی پیرسون بین خصوصیت‌های بارش و خصوصیت‌های برگاب رابطه‌ی معنی‌دار وجود دارد (جدول ۷). نتایج نشان می‌دهد بین اندازه‌ی بارش و برگاب و درصد انبوهی تاج‌پوشش گونه و برگاب در سطح ۰/۰۵ همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد (به ترتیب  $R=0/78$  و  $R=0/71$ ). بین درصد برگاب با هیچ‌کدام از خصوصیت‌های بارش رابطه‌ی معنی‌دار وجود ندارد.

گونه‌ی تاغ (*Haloxylon persicum* Bunge) تاغ به دلیل پایین بودن ظرفیت (پتانسیل) اسمزی، توانایی زیادی در جذب رطوبت خاک، تحمل دمای بسیار زیاد و بسیار پایین محیط، تحمل نور شدید آفتاب، توانایی جذب عناصر غذایی از خاک‌های فقیر و بسیار فقیر دارد که از ویژگی‌های بارز این گیاه است و به نظر می‌رسد علاوه بر جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان، بر خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب خود نیز تأثیر داشته باشد (احمدی و همکاران ۲۰۱۸). این گونه در نهالستان دانشکده‌ی کشاورزی بررسی شد (شکل ۲).

در جدول ۶ نتایج نشان می‌دهد بیش‌ترین اندازه‌ی

جدول ۶- اندازه و درصد برگاب گونه‌ی تاغ در رویدادهای بارشی اندازه‌گیری شده .

Interception percentage	Amount of interception (mm)	Vegetation cover (%)	Precipitation intensity (mm/hr)	of Amount precipitation (mm)	Season	Rainfall date
28	1.7	81	79.1	1.25	Fall	2019-11-21
10	2.1	52	8.2	2.11	Fall	2019-10-19
24	6	81	5.3	5.24	Winter	2020-01-12
46	9.7	60	47.1	17	Winter	2020-01-23
21	6	85	4.30	28	Spring	2020-03-23
28	5	68	37.4	5.17	Spring	2020-03-30
31	5.6	73	88.3	4.20	Spring	2020-04-11
22	4.10	94	72.5	8.45	Spring	2020-04-14



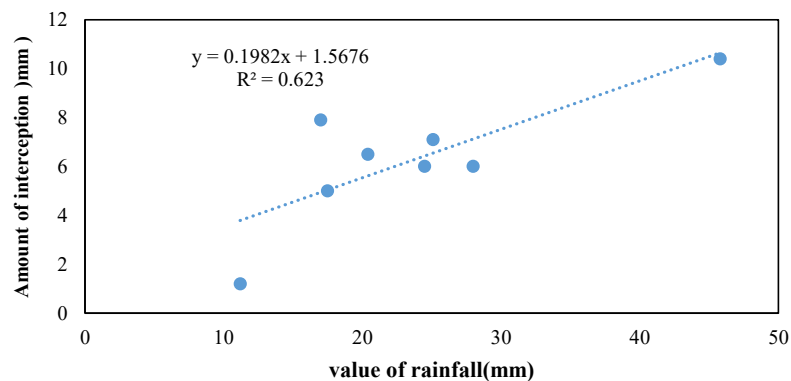
جدول ۷- ضرایب همبستگی پیرسون بین خصوصیت های بارش و خصوصیت های برگاب در گونه های تاغ.

Table 7- Pearson's Correlation Coefficients Between Rainfall and Interception of *H. persicum* Species.

Interception percentage	Amount of interception	Vegetation cover	Precipitation intensity	Amount of precipitation	
-0.096	*0.789	**0.907	0.638	1	Amount of precipitation
-0.415	0.261	0.581	1	0.638	Precipitation intensity
0.081	*0.710	1	0.581	**0.907	Vegetation cover
0.530	1	*0.710	0.261	*0.789	Amount of interception
1	0.530	0.081	-0.415	-0.096	Interception percentage

\*\*Correlation is Significant at the 0.01 level

\*Correlation is Significant at the 0.05 level



شکل ۸- رابطه خطی بین اندازه بارش و اندازه برگاب گونه های تاغ در فصل های سال.

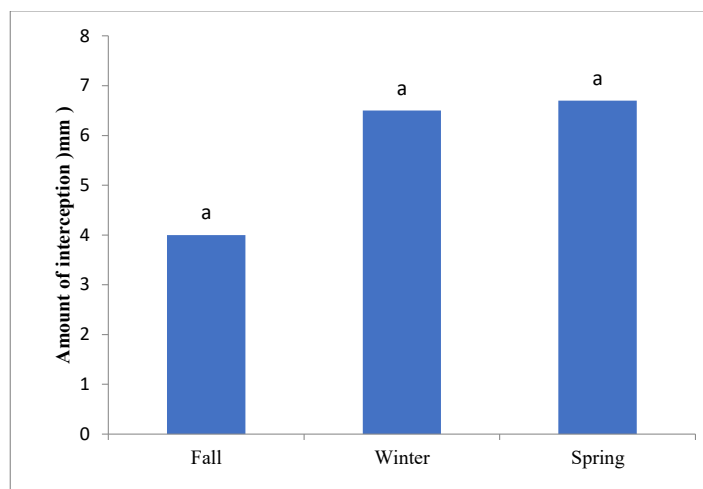
Figure 3- The Linear Relationship Between the Value of Rainfall and Interception of *H.persicum* Species During Seasons of the Year.

جدول ۸- تجزیه واریانس اثر زمان بر روی اندازه برگاب گونه های تاغ.

Table 5- Variance Analysis of the Effect of Time on the Percentage of Interception of the *H.persicum* Species

p.value	F	MS	df	SS	SOV
0.496	0.808	375.5	2	750.10	Time
		6.65	5	250.33	error
			7	44	Total

در جدول ۸ نتایج نشان می دهد که اثر زمان روی اندازه برگاب گونه های تاغ معنی دار نشده است ( $p > 0.05$ ).



شکل ۹- مقایسه میانگین های اندازه برگاب در سه فصل پاییز، زمستان و بهار.

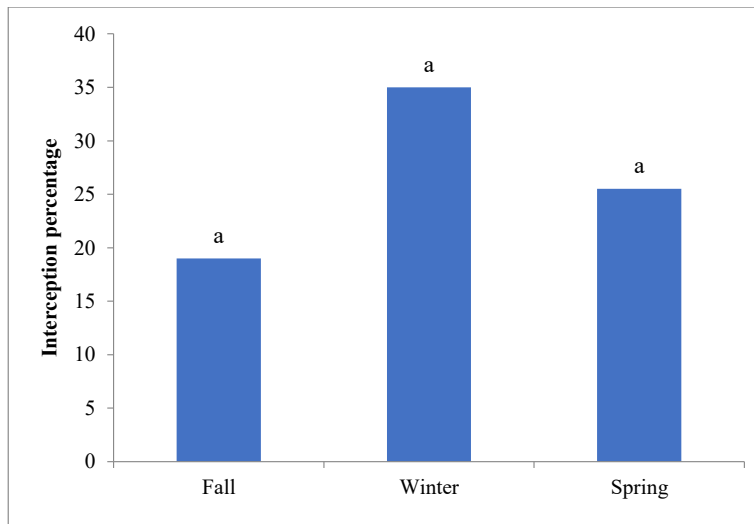
Figure 7- Comparison of the Percentage of Interception in Autumn, Winter and Spring Seasons.

با توجه به شکل ۹ نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های دانکن نشان می‌دهد بین اندازه‌ی برگاب در سه فصل هیچ تفاوتی وجود ندارد.

جدول ۹- تجزیه‌ی واریانس اثر زمان بر درصد برگاب گونه‌ی تاغ.

p.value	F	MS	df	SS	SOV
0.334	377.1	250.13	2	50.26	Time
		60.94	5	473	error
			7	50.73	Total

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد که اثر زمان بر روی درصد برگاب گونه‌ی تاغ معنی‌دار نشده است ( $p > 0.05$ ).



شکل ۱۰- مقایسه‌ی میانگین‌های درصد برگاب در سه فصل پاییز، زمستان و بهار.

Figure 7- Comparison of the Percentage of Interception in Autumn, Winter and Spring Seasons.

طبق شکل ۱۰ نتایج مقایسه میانگین‌های دانکن نشان می‌دهد که بین درصد برگاب بین سه فصل هیچ تفاوتی وجود ندارد.

۴۹/۱٪، زبان گنجشک ۵۱/۹٪ و چنار ۶۱/۱٪ محاسبه شد که اندازه‌ی برگاب گونه‌ی تاغ در این پژوهش به اندازه‌ی برگاب گونه‌ی سرو نقره‌ای و زبان گنجشک نزدیک و اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسکنبیل از برگاب این گونه‌ها کمتر می‌باشد. این اختلاف ناشی از نوع گونه، شرایط اقلیمی، شکل برگ‌ها، مرتفع تر بودن درخت می‌باشد (گودرزی و همکاران ۲۰۱۴). در پژوهشی، اندازه‌ی کل برگاب برای گونه‌های درمنه‌ی جارویی، ورک و اسپند به ترتیب برابر ۳۸، ۳۰/۸۳ و ۵۴/۳۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شد که اندازه‌ی برگاب گونه‌های درمنه و ورک از اندازه‌ی برگاب گونه‌های بررسی‌شده در این پژوهش کم‌تر است. اندازه‌ی برگاب گونه‌ی اسپند به اندازه‌ی برگاب گونه‌ی تاغ در این پژوهش نزدیک است که این اختلاف ناشی از تراکم تاج پوشش، نوع گونه، نسبت تبخیر در زمان و زاویه‌ی شاخه‌ها می‌باشد (پورزمره‌ری و همکاران ۲۰۱۹). با توجه به این که گونه‌ی تاغ دارای برگاب بیش‌تری است سبب می‌شود آب بیش‌تری جذب تاج پوشش شده و آب کم‌تری به زمین برسد، از این رو برای جلوگیری از سیل و فرسایش خاک مناسب‌تر می‌باشد. بنابراین پوشش گیاهی

طبق شکل ۱۰ نتایج مقایسه میانگین‌های دانکن نشان می‌دهد که بین درصد برگاب بین سه فصل هیچ تفاوتی وجود ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش اندازه و درصد برگاب برای گونه‌های تاغ و اسکنبیل در پردیس دانشکده‌ی کشاورزی بیرجند در مهر ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۳۹۹ بررسی شد. اندازه‌ی کل بارندگی برای ۸ رویداد بارش (که در این پژوهش اندازه‌گیری شده) برابر ۱۸۹/۵ میلی‌متر بوده است و بیش‌ترین اندازه‌ی بارش ثبت‌شده در یک رویداد بارندگی در فروردین ماه برابر ۴۵/۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. بیش‌ترین اندازه‌ی برگاب مربوط به گونه‌ی اسکنبیل ۱۵/۶ میلی‌متر و کم‌ترین آن مربوط به گونه تاغ ۱/۲ میلی‌متر است. در این پژوهش براساس نتایج، اندازه‌ی بارش با برگاب گونه‌ها رابطه‌ی مستقیم داشتند. نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های دانکن برای گونه‌ی اسکنبیل نشان می‌دهد که بیش‌ترین درصد برگاب مربوط به فصل بهار است. در پژوهشی، متوسط اندازه‌ی برگاب برای کاج بروسیا ۵۲/۹٪، سرو نقره‌ای

تبادل بوم‌شناسی حاکم بر محیط‌زیست را فراهم نمود. با توجه به اینکه مطالعه‌ها در خصوص ربایش تاجی بارش بسیار محدود انجام شده پیشنهاد می‌گردد در راستای حفاظت آب و خاک برای جلوگیری از فرسایش، مطالعه‌ها و بررسی‌های گسترده‌تری با تعداد مناطق و گونه‌های بیش‌تر انجام شود. از آنجاکه بیش‌تر این بررسی‌ها در خصوص ربایش تاجی بارش در گونه‌های درختی انجام گرفته، پیشنهاد می‌گردد مطالعه‌های بیش‌تری در خصوص گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای انجام شود.

یک عامل حفاظتی بوده که زیان‌های ناشی از باران را کاهش داده و فرسایش خاک را به حداقل می‌رساند. آگاهی از اندازه‌ی هدررفت ربایشی در گونه‌های مختلف گیاهی می‌تواند یکی از راه‌های اصولی در جهت انتخاب گونه‌های مناسب گیاهی و سازگار با شرایط بوم‌شناسی مناطق مختلف باشد. از این‌رو می‌توان رگبارهایی که سبب جاری‌شدن سیل‌های ویران‌گر می‌شوند را مدیریت نموده و مانع از به وجود آمدن زیان‌های ناشی از آن به منابع طبیعی، زمین‌های زراعی، مناطق مسکونی و صنعتی شده و بستر لازم جهت رسیدن به

## فهرست منابع

- Ahmadi A, Toranjzar H, Gomarian M, Pagnamneh S. 2016. Studying the effect of white saxaul (*Haloxylon persicum*) and fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) plantation on soil physico-chemical properties in rangelands of Mallard-Zarandiyeh. *Journal of plant Ecophysiology*, 10(32): 225–235. (In Persian).
- Aliabadi M, Tajbakhsh M, Ghollasimod SH, Rostampur M. 2022. Evaluation of the rainfall interception condition in some rangeland species. Msc. Dissertation. Faculty of Natural Resources and Environment. Birjand University, 45 p. (In Persian).
- Derakhshan H, Zeraati E, Khashei Suki A. 2014. Rain Water Extraction for Saving Water Consumption in Agriculture. *Journal of Rainwater Catchment System*, 4(2):47–56. (In Persian).
- Esamailpour Zarmehri A, Dastourani M, Farzam M. 2019. Evaluation of the rainfall interception condition in some shrub species. *Ecohydrology*, 6(3): 808–819. (In Persian).
- Germer S, Elsenbeer H, Moraes JM. 2006. Throughfall and temporal trends of rainfall redistribution in an open tropical rainforest, south-western Amazonia (Rondonia, Brazil). *Hydrology and Earth System Sciences*, 10 (3): 383–393.
- Gerrits AMJ, Pfister L, Savenije HHG. 2010. Spatial and temporal variability of canopy and forest floor interception in a beech forest. *Hydrological Processes*, 24(21): 3011–3025.
- Godarzi S, Mataji A, Veisanloo V. 2014. Rainfall components distribution in needle-leaved and broadleaved plantations in a semiarid climate zone. *Iranian Journal of forest*, 6(3): 339–350. (In Persian).
- Mohajerpour M, Alizadeh A, Mousavi Baygi M. 2012. The investigation the Amount of Interception in sprinkler irrigation in wheat and soybean, *Journal of Water and Soil*, 28(3):462–470
- Porada P, Van Stan J, Kleidon A. 2018. Significant contribution of non-vascular vegetation to global rainfall interception. *Nature Geoscience*, 11: 563–567.
- Sadeghi S, Attarod P. 2014. Estimation of canopy ecohydrological parameters of *Pinus eldarica* trees in semiarid climate. *Iranian Journal of forest*, 6(2): 167–182. (In Persian).
- Saito T, Matsuda H, Komatsu M, Xiang Y, Takahashi A, Shinohara Y. 2013. Forest canopy interception loss exceeds wet canopy evaporation in Japanese cypress (*Hinoki*) and Japanese cedar (*Sugi*) plantations. *Journal of Hydrology*, 507 (11): 287–299.
- Lehr J.H., Keeley J. 2005. *Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water*. Wiley-Interscience.
- Zeng C, Jia L. 2020. Global canopy rainfall interception loss derived from satellite earth observations. *Ecohydrology*, 13 (2): e2186



## Evaluation of the Interception Condition in *Haloxylon Persicum* Bunge and *Calligonum Comosum* L.Hér. Species and Their Role on soil Conservation

Seyed Mohammad Tajbakhsh Fakhrabadi<sup>\*1</sup>, Mahdieh Aliabadi<sup>2</sup>, Sholeh Ghollasimood<sup>3</sup>, Mohsen Roostampour<sup>4</sup>

1- Associate Professor of Watershed Management and Rangeland Department, Natural Resources and Environment Faculty, University of Birjand, I.R. Iran

2- M.Sc., Student in Watershed Management and Rangeland Department, Natural Resources and Environment Faculty, University of Birjand, I.R. Iran

3 and 4- Assistant Professor of Watershed Management and Rangeland Department, Natural Resources and Environment Faculty, University of Birjand, I.R. Iran

### Extended Abstract

#### Introduction and Objective

More than other biological and environmental factors, the water crisis reduces the production of plant ecosystems, especially in dry climates. For this reason, the evaluation and measurement of rain becomes more important, especially in arid and semi-arid regions where soil moisture is a limiting and effective factor on plant production (Sadeghi and Attard 2014). The proportion of precipitation which is converted to precipitation depends on three major parameters. It includes: plant characteristics, precipitation characteristics and evaporation conditions (Grits et al. 2010). The aim of the current research is the effect of the amount and intensity of precipitation and the percentage of the canopy density of the *Calligonum comosum* and *Haloxylon persicum* leaves in the climatic conditions of Birjand in the period (October 2018 to June 2019).

#### Materials and Methods

This research was conducted from October 2018 to June 2019 in Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Birjand. This area is located at 59° 63' 21" East and 21° 43' 32" North. The average annual rainfall of this area in the 50-year period was 170.8 mm (Derakhshan et al., 2014). In this research, the rate of canopy rainfall interception of *H. persicum* and *C. comosum* were measured. For this purpose, four replications with low to high crown cover density were selected. Taking into account the large and small diameter of the shrub, the percentage of the mass of the crown

#### Article Type: Research Article

\*Corresponding Author E-mail: [Tajbakhsh.m@birjand.ac.ir](mailto:Tajbakhsh.m@birjand.ac.ir)

**Citation:** Tajbakhsh Fakhrabadi, S.M., Aliabadi, M., Ghollasimood, Sh., Roostampour, M. Evaluation of the Interception Condition in *Haloxylon Persicum* Bunge and *Calligonum Comosum* L.Hér. Species and Their Role on soil Conservation. *Watershed Management Research*. 36(1):66-79.

**DOI:** 10.22092/WMRJ.2022.358432.1468

**Received:** 25 April 2022, **Received in revised form:** 25 June 2022, **Accepted:** 21 September 2022, **Published online:** 21 March 2023

*Watershed Management Research*, VOL. 36, No.1, Ser. No: 138, Spring 2023, pp.66-79

**Publisher:** Regional Information Center for Science and Technology

©Author(s)



were measured. To collect rainwater under each species, tray-shaped containers with dimensions of  $30 \times 30$  cm were used. Also, in order to calculate the effective area of the canopy of the species during autumn to spring, the surface of their canopy was photographed vertically. In order to analyze the data, correlation tests, analysis of variance and one-way analysis of variance (ANOVA) were used. All statistical tests were performed by SPSS software and graphs were drawn by Excel software.

### Results and Discussion

*C. comosum* is a drought resistant species and it is spread in sandy hills in deserts. The results show that the highest amount of canopy rainfall interception belongs to spring season with the amount of 15.6 mm. Also, based on the Pearson correlation coefficient, there is a significant positive correlation between the amount of precipitation and the amount of rain at the level of 0.01 ( $R^2=0.93$ ). There is a significant positive correlation between the intensity of precipitation and the amount of interception at the level of 0.05 ( $R^2=0.79$ ) and there is a significant positive correlation between the intensity of precipitation and the percentage of interception at the level of 0.01 ( $R^2=0.87$ ). *H. persicum* has a high ability to absorb soil moisture due to its low osmotic potential. The results revealed that there is a significant positive correlation between the amount of precipitation and the amount of interception and the percentage of canopy mass with the amount of interception at the level of 0.05 ( $R=0.78$  and  $R=0.71$ , respectively). Also, there is no significant relationship between the percentage of interception and any of the precipitation characteristics.

### Conclusion and Suggestions

The highest amount of interception belongs to *C. comosum* with a value of 15.6 mm and the lowest amount of interception is related to the *H. persicum* with 1.2 mm. The highest percentage of *H. persicum* is in February with 46% and the lowest percentage is 10% in December ( $p \leq 0.05$ ). Due to the density of leaves, *H. persicum* is more suitable for preventing floods and soil erosion, since more water is absorbed by the canopy and less water reaches the ground.

**Keywords:** Birjand, Plant canopy, Rangeland Species, Soil conservation