



فصلنامه علوم محیطی، دوره هفدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸

۱۰۷-۱۲۰

## بررسی پراکنش گونه *Dactylis glomerata* در مرتع‌های شهرستان تکاب (مطالعه موردی مرتع‌های گولون)

امین محمودیان چوپلو\* و حمید نیک‌نهاد

گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۸

محمودیان چوپلو، ا. و ح. نیک‌نهاد. ۱۳۹۸. بررسی پراکنش گونه *Dactylis glomerata* در مرتع‌های شهرستان تکاب (مطالعه موردی مرتع‌های گولون). فصلنامه علوم محیطی. ۱۷(۳): ۱۰۷-۱۲۰.

**سابقه و هدف:** تعیین پاسخ گونه‌های گیاهی به عامل‌های محیطی از هدف‌های مهم تجزیه و تحلیل جوامع گیاهی می‌باشد. هدف تحقیق حاضر، بررسی مهمترین عامل‌های محیطی موثر بر حضور گونه *D. glomerata* در مرتع‌های شهرستان تکاب می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه، ۸۴ پلات ۱ متر مربعی در امتداد آزیموت منطقه مورد مطالعه با روش سیستماتیک \_ تصادفی برداشت شد. در هر پلات حضور گونه ثبت و یک نمونه خاک از عمق صفر تا بیست سانتی‌متر برداشت شد. در آزمایشگاه، برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد کربن آلی و ازت کل، تعیین گردید. بمنظور برازش منحنی پاسخ گونه نسبت به گرادیان‌های محیطی از توزیع دوجمله‌ای تابع HOF (Huisman-Olff-Fresco) استفاده شد.

**نتایج و بحث:** نتایج نشان داد که متغیر ارتفاع از سطح دریا مهمترین متغیر محیطی در پراکنش گونه *D. glomerata* است. میزان بهینه اکولوژیکی نسبت به ارتفاع برای گونه *D. glomerata*، برابر با ۲۱۰۰ متر می‌باشد. بعد از متغیر ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن آلی، درصد ازت کل و میزان رطوبت خاک تاثیر بیشتری بر پراکنش گونه *D. glomerata* دارند.

**نتیجه‌گیری:** بطور کلی گونه *D. glomerata* در منطقه‌های کوهستانی دارای شیب کمتر و ماده آلی و رطوبت خاک بیشتر، حضور بیشتر و پراکنش بهتری دارد.

**واژه‌های کلیدی:** ارتفاع، تابع HOF، متغیرهای محیطی، مقدار بهینه.

## مقدمه

جامعه‌های طبیعی گیاهی روی زمین بر حسب اتفاق و تصادف به وجود نیامده‌اند، بلکه بین آن‌ها و شرایط بوم‌شناختی حاکم بر محیط‌هایشان ارتباط تنگاتنگی وجود دارد (Baran, 2015). پوشش گیاهی هر زیستگاه بعنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و شرایط محیط زیستی حاکم بر آن است و بعنوان آینه تمام‌نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیروی رویشی آن منطقه محسوب می‌شود (Geoff wang, 2000). بهره برداری نامطلوب از مرتع‌های کشور و تخریب روزافزون آن یکی از مسئله‌هایی است که همواره برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور بویژه مسئولان بخش منابع طبیعی را نگران ساخته است. رعایت نکردن تعادل دام و مرتع و بهره‌برداری بیش از حد در بسیاری از مرتع‌های ایران، موجب تخریب آن‌ها، کاهش گونه‌های مرغوب و دارای ارزش علوفه‌ای و صدمه‌های جبران ناپذیری به پوشش گیاهی و خاک شده است (Mahmodian et al., 2016).

علف باغ یکی از گونه‌های بسیار با ارزش برای تغذیه دام و حفاظت خاک در مرتع‌ها شهرستان تکاب می‌باشد که همواره در اثر بهره برداری نادرست در مرتع‌ها از بین می‌رود. علف باغ گیاهی چند ساله از تیره گندمیان است که به وسیله بذر تکثیر می‌شود. این گونه دارای گل آذین کپه‌ای به نسبت پهن است و در بیشتر مرتع‌های کوهستانی و بیلاقی حضور دارد (Baran, 2015). حضور یک گونه گیاهی در یک رویشگاه الزاما به معنی تامین نیازهای آن گونه در آن رویشگاه می‌باشد (Hering et al., 2019). هنگامیکه دامنه اکولوژیک شناخته شود، حضور گونه در یک رویشگاه ویژه با تعیین شرایط رویشگاهی (خاکی، توپوگرافی و اقلیمی) آن قابل پیش بینی است. برعکس می‌توان با حضور یک گونه در یک رویشگاه بطور غیر مستقیم به شرایط رویشگاهی آن پی برد (Hao et al., 2019). یکی از مفاهیم مرتبط با دامنه رشد، آشیان اکولوژیک می‌باشد، که عبارت از محدوده‌ای از کلیه ویژگی‌های محیطی است، که در آن افراد یک گونه می‌توانند رشد و تولیدمثل داشته باشند. یک گونه گیاهی در بخش‌های محدود و مشخصی از هر گرادیان بطور موثر عمل می‌نماید. در این محدوده مناسب گونه می‌تواند باقی بماند، جمعیت بزرگی را تشکیل بدهد و به بیشترین فراوانی برسد. ولی خارج از این محدوده متحمل

فشارهای فزاینده عامل‌های اکولوژیک می‌شود. محدوده انتشار یک گونه دامنه اکولوژیک آن گونه را تعیین می‌نماید (Loehle et al., 2018).

تاکنون پژوهش‌های بسیاری در زمینه بوم شناسی گیاهان صورت گرفته است. نتیجه این پژوهش‌ها بیانگر آن است که عامل‌هایی نظیر رطوبت (Maghsoudi et al., 2015)، ارتفاع از سطح دریا (Pourbabaei et al., 2015) و بافت خاک (Jafari et al., 2016) در پراکنش گونه‌های گیاهی نقش مهمی دارند. بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیک گونه *D. glomerata* در مرتع‌های جانشین رانشستان تخریب شده بخش چهاردانگه ساری نشان داد که گونه *D. glomerata* در جهت دامنه‌های غربی و شمالی و از ارتفاع ۱۷۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد و نوع بافت خاک نیز، می‌تواند تاثیر مهمی بر میزان تولید *D. glomerata* داشته باشد، بطوری‌که در نقاط دارای بافت خاک لومی رسی بیشترین تولید و فراوانی و در نقاط دارای بافت رسی کمترین میزان تولید مشاهده می‌شود (Baran, 2015).

(Shokrolahi et al., 2015) با معرفی فراسنجه‌های اکولوژیک سنجه در رویشگاه‌های چندگونه مرتعی در مرتع کوهستانی پلور، استان مازندران نشان دادند که برای گونه‌های *Poa* و *F. ovina* *bulbosa* دو متغیر اسیدپتیه و ازت، و برای گونه *Astragalus gossypinus*، دو متغیر هدایت الکتریکی و ماده‌آلی و برای گونه *D. glomerata*، دو متغیر ارتفاع و ازت، اهمیت خاصی در احتمال حضور یا عدم حضور آن‌ها دارند (Loehle et al., 2018). نیز، با بررسی روندها و نوسانات حضور برخی از گونه‌های مرتعی نسبت به تغییرات اقلیمی نشان داد تابع HOF، بخوبی توانسته توزیع و پراکنش گونه‌های منطقه را نسبت به این تغییرات نشان دهد. (Haidari et al., 2015) از تابع HOF برای کمی‌سازی پارامترهای آشیان اکولوژیک گونه‌ها و پاسخ گونه‌های گیاهی نسبت تغییرات عامل‌های محیطی استفاده کردند. نتایج آن‌ها نشان داد ارتفاع از سطح دریا مهمترین عامل محیطی موثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی مرتع‌های گلندرود مازندران می‌باشد. نتایج (Jansen, 2008) در مورد عکس‌العمل گونه‌های گیاهی به گرادیان pH نشان دادند، که در خاک‌های دارای اسیدپتیه خنثی، گونه *D. glomerata* و درصد زیادی از گونه‌های دیگر عکس‌العمل یکنواختی از خود بروز می‌دهند. شناسایی پوشش گیاهی هر

عمومی آن شمالی - جنوبی است. پوشش گیاهی در مرتع‌های منطقه مورد مطالعه شامل گیاهان یک ساله، چندساله، بوته‌ای و درختچه‌ای می‌باشد. اقتصاد ساکنین منطقه بر پایه‌ی دامداری می‌باشد.

### روش انجام تحقیق

با پیمایش صحرایی و راهنمایی بومیان منطقه، رویشگاه گونه مورد مطالعه شناسایی شد. پس از تیپ بندی پوشش گیاهی پلات‌ها در امتداد دامنه‌ها با در نظر گرفتن طبقات ارتفاعی شیب و جهت دامنه به روش تصادفی - سیستماتیک مستقر شدند. سپس اقدام به نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک شد. نمونه‌برداری از ۷ طبقه ارتفاعی (۱۴۰۰-۱۶۰۰، ۱۸۰۰-۲۰۰۰، ۲۲۰۰-۲۴۰۰، ۲۶۰۰-۲۸۰۰) و در ۴ تکرار صورت گرفت و در هر تکرار ۳ پلات ۱ مترمربعی نمونه‌برداری و در مجموع ۸۴ پلات برداشت شد (Dianti *et al.*, 2015; Mahmodian *et al.*, 2016; Haedari *et al.*, 2017). ضمن شناسایی گونه‌های گیاهی، حضور و یا حضور نداشتن گونه در منطقه یادداشت گردید. در مرکز هر پلات یک نمونه خاک از عمق صفر تا بیست سانتی‌متر برداشت شد (Mahmodian *et al.*, 2016). نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل شده و EC، pH، درصد اجزای بافت خاک (سیلت، رس و شن)، کربن آلی و نیتروژن کل خاک اندازه‌گیری شد (Mahmodian *et al.*, 2016). اسیدیته خاک با استفاده از pH متر، EC با استفاده از هدایت سنج مدل ۳۳۱۰ برحسب دسی‌زیمنس بر متر، بافت خاک به روش هیدرومتری، کربن آلی باروش والکی‌بلک، و نیتروژن با روش کج‌لدال اندازه‌گیری شد (Fakhimiabarghouie *et al.*, 2011) بمنظور برآزش هر یک از مدل‌های HOF و تعیین مقدار بهینه و دامنه اکولوژیک از بسته‌ی eHOF در نرم‌افزار R استفاده شد (Huisman *et al.*, 2002).

تابع HOF مقادیر دامنه اکولوژیک و میزان بهینه را با استفاده از از دستور زیر به دست می‌آورد.

```
> plot(dactalisglomrata,xlab="slope",ylab="dactalis  
glomrata")  
> Para(dactalisglomrata)  
> Para(dactalisglomrata)
```

رویشگاه می‌تواند مبنای مناسبی برای مدیریت و طبقه‌بندی آن رویشگاه باشد. از آنجا که گیاهان بصورت اجتماعی زندگی می‌کنند و در یک اکوسیستم، بین گیاهان و دیگر اجزای آن اکوسیستم ارتباط تنگاتنگی وجود دارد، بنابراین شناخت روابط موجود بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی، بدلیل نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و بهره‌برداری‌های مختلفی که بشر بطور مستقیم و غیرمستقیم از آن می‌کند، ضرورت دارد (Jafarian *et al.*, 2011; Stiling 2002). کشف روابط بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی، از موارد پایه‌ای در مدیریت دقیق و برنامه‌ریزی اکوسیستم‌های مرتعی به‌شمار می‌رود (Khalik *et al.*, 2013). آگاهی و درک صحیح و واقع‌بینانه از این روابط، برای مدیریت اصولی و بهره‌برداری پایدار از این اکوسیستم‌ها ضروری بنظر می‌رسد، همچنین اتخاذ روش‌های مناسب احیاء مرتع‌ها و اعمال مدیریت صحیح بمنظور افزایش سطح تولید و تجدید حیات مرتع‌ها ضرورت داشتن اطلاعات و دانش کافی در مورد نیازهای اکولوژی گونه‌های مرتعی را مهم جلوه می‌نماید (Heer, 2018). باتوجه به این مهم، پژوهش حاضر باهدف بررسی قابلیت و کارایی تابع HOF<sup>1</sup> در پیش‌بینی پراکنش و تعیین رویشگاه گونه گیاهی علف باغ بعنوان یک گونه با ارزش برای تولید علوفه و حفاظت خاک در مرتع‌های شهرستان تکاب انجام شد.

### مواد و روش‌ها

#### وضعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بین عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی و ۴۶ درجه و ۴۶ دقیقه و ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و در فاصله ۳۰ کیلومتری شهر تکاب در استان آذربایجان غربی واقع شده است. اقلیم منطقه از نظر تقسیم‌بندی اقلیمی به روش آمبرژه، نیمه‌خشک معتدل محسوب می‌شود. میانگین بارندگی سالیانه آن ۳۵۰ میلی‌متر است که در فاصله ماه‌های آبان تا خرداد ریزش می‌کند. از نظر توپوگرافی، دارای پستی‌وبلندی زیادی است. خاک منطقه دارای بافت سیلتی لومی می‌باشد. مساحت محدوده مراتع آن ۲۰۰۰ هکتار می‌باشد. بیشتر سطح این محدوده شامل کوه‌های مرتفع بوده است. شیب متوسط منطقه حدود ۳۰ درصد و جهت

برابر با کران بالای  $M$  است (مدل هم‌نوای افزایشی - کاهششی).

$$y = M \left( \frac{1}{1 + e^{a + bx}} \right) \quad (2)$$

مدل (۳) شامل مدل افزایشی یا کاهششی که در آن بیشترین میزان زیر کران بالای  $M$  است (مدل آستانه افزایشی - کاهششی).

$$y = M \left( \frac{1}{1 + e^{a + bx}} \right) \left( \frac{1}{1 + e^c} \right) \quad (3)$$

مدل (۴) افزایش یا کاهش با یک نرخ یکسان (منحنی پاسخ متقارن)

$$y = M \left( \frac{1}{1 + e^{a + bx}} \right) \left( \frac{1}{1 + e^{-bx}} \right) \quad (4)$$

مدل (۵) افزایش یا کاهش با نرخ‌های متفاوت (منحنی پاسخ چوله‌دار)

$$y = M \left( \frac{1}{1 + e^{a + bx}} \right) \left( \frac{1}{1 + e^{c + dx}} \right) \quad (5)$$

در این مدل‌ها،  $x$  و  $y$  به ترتیب متغیرهای پاسخ و منحنی پاسخ،  $a$ ،  $b$ ،  $c$  و  $d$  پارامترهای تخمین زده شده،  $M$  میزان ثابت (برابر با بیشترین احتمال بوده و برای داده‌های شمارشی حداکثر برابر با بیشترین مقدار ثبت شده در پلات است) و  $e$  عدد نپر (۲/۷۱۳) می‌باشد. از معیار آکائیک بمنظور تعیین مدل بهینه در برازش منحنی پاسخ گونه استفاده شده است معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC) معیاری برای سنجش برازش مدل HOF است. این معیار، تعادلی میان دقت مدل و پیچیدگی آن برقرار می‌کند. در واقع AIC ابزاری برای انتخاب بهترین مدل است این معیار بر اساس پراکنش داده بنا شده است.

داده‌ها، و نتایج با توجه به مقدار AIC رتبه بندی شدند و مدلی که دارای کمترین مقدار باشد AIC بهترین مدل برازش داده شده برای پاسخ گونه است. معیار آکائیک برابر است با (Wesuls *et al.*, 2013). از معیار  $R^2$  و AICwi نیز، بمنظور تعیین مهم‌ترین متغیر در پراکنش گونه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه استفاده شد (Wesuls *et al.*, 2013).

### نتایج و بحث

#### خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه

در جدول (۱) نتایج ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه مورد مطالعه (مرتع‌های گولون) نشان داده شده است. این منطقه دارای خاک‌های غیرشور و خنثی می‌باشد.

```
> niche<- 'elbaue' site <- tv.site(db) veg <- tv.veg(db,
tax=FALSE, niche='numbers')
> obs <- tv.obs(db) # taxa <-
tax(unique(obs$TaxonUsageID), slope=TRUE) # write.
csv2(taxa, file='taxonnames.slope')
mod.OPTIMUM <- HOF(veg.sqrt$ELYMREP,
site$MGL, M=10, family=poisson, bootstrap =
10) plot(mod.ELYM.sqrt, marginal=, para=TRUE,
onlybest=FALSE, newdata=seq(min(mod.ELYM.
sqrt$range) IQV = \frac{1 - \sum i = n p^2}{n * (1-n)}
```

در این معادله هنگامی که گونه از مدل یک تبعیت می‌کند مقدار بهینه اکولوژیک و دامنه اکولوژیک عدد مشخصی را بیان نمی‌کند. میزان بهینه نیز از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$max * e^{-0.5}$$

تابع HOF تابعی است که الگوی پاسخ مشاهده شده گونه را توصیف می‌کند (Huisman *et al.*, 2002). تغییر در فراوانی گونه‌ها در مکان و زمان می‌تواند با طیف گسترده‌ای از فرآیندهای اساسی ایجاد شود. با استفاده از مدل‌های ساده ریاضی می‌توان این فرآیندها را تجزیه و تحلیل نموده و الگوی پاسخ مشاهده شده را توضیح داد. به این منظور یک مجموعه سلسله مراتبی از مدل‌هایی موسوم به مدل HOF بیان شده است. این مدل‌ها برای داده‌های مثبت مثل فراوانی نسبی و درصدها مثل درصد تراکم قابل اجرا هستند (Huisman *et al.*, 2002). تابع HOF از جمله مدل‌های مطلوب برای کمی‌سازی پارامترهای آشیان اکولوژیک گونه‌ها و پاسخ گونه‌های گیاهی نسبت به عامل‌های محیطی (Fotelli *et al.*, 2008) می‌باشد. این تابع شامل پنج مدل زیر است که برای داده‌های پوشش گیاهی مناسب می‌باشند (Dianti *et al.*, 2015; Mahmodian *et al.*, 2016; Haedari *et al.*, 2017).

مدل (۱) روند معنی داری در زمان و مکان وجود ندارد (مدل روند یکنواخت).

$$y = M \left( \frac{1}{1 + e^a} \right) \quad (1)$$

مدل (۲) روند افزایشی یا کاهششی که در آن بیشترین میزان کران

جدول ۱- میانگین داده‌های خاک مرتع‌های گولون  
Table 1. Average of soil data of Goloun rangeland

درصد شن (%) Sand	درصد رس (%) Clay	درصد سیلت (%) Silt	درصد نیتروژن خاک (%) Nt	درصد کربن خاک (%) Oc	هدایت الکتریکی خاک (دسی زیمنس بر متر) EC	اسیدیته خاک pH	درصد رطوبت خاک Soil mois- ture
59.4	21.45	15.67	0.389	2.80	0.22	7.1	68.13

Jansen and Oksanen (2013) غنای گونه‌ها و وفور آن‌ها را در طول گرادیان PH با استفاده از مدل‌های HOF بررسی و نشان دادند که روش مدل سازی HOF بدون شک یک روش موثر در الگوی جایگشت گونه‌ها است و بیان کردند که پاسخ یکنواخت برای نیمی از گونه‌ها مناسب ترین پاسخ نسبت به متغیر PH می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه اگر چه گونه علف باغ نسبت به اسیدیته، جهت دامنه و هدایت الکتریکی خاک واکنش معنی‌داری نشان نمی‌دهد و از مدل روند یکنواخت تبعیت می‌کند عامل‌های زیادی پراکنش گونه گیاهی علف باغ را تحت تاثیر قرار داده‌اند. تغییر در فراوانی یک گونه گیاهی در مکان و زمان می‌تواند نتیجه تغییر بسیاری از عامل‌های محیطی باشد. اگر شرایط یک متغیر محیطی روند یکنواخت داشته باشد، ممکن است در فراوانی و حضور یک گونه گیاهی در طول آن گرادیان اختلاف شدید مشهود شود، زیرا مانع‌های طبیعی بسیاری می‌توانند از پراکنش گیاهان در نقاط مناسب جلوگیری کنند (Heegaard et al., 2002; Kachout et al., 2009; Hebbara et al., 2003).

### تعیین مهمترین متغیر محیطی تاثیر گذار بر پراکنش

#### گونه *D. glomerata*

مهمترین متغیر، به ترتیب اهمیت و با توجه به معیار AICwi و  $R^2$  حاصل از از برازش تابع HOF با توجه به داده‌های حضور و عدم حضور گونه و متغیرهای محیطی انتخاب می‌شود (Wesuls et al., 2013) با توجه به نتایج (جدول ۳)، می‌توان اظهار نمود که ارتفاع از سطح دریا مهمترین متغیر محیطی تاثیر گذار بر پراکنش گونه گیاهی *D. glomerata* در منطقه مورد مطالعه می‌باشد و دیگر متغیرها از تاثیر کمتری بر خوردار هستند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که این گونه گیاهی در مرتع‌های گولون، در ارتفاعات بالا و شیب‌های کم تا متوسط، حضور چشمگیری دارد. در منطقه مورد مطالعه، *D. glomerata* از

### پاسخ گونه *D. glomerata* نسبت به عامل‌های محیطی با

#### استفاده از برازش تابع HOF

تابع HOF با مدل کردن داده‌های حضور و حضور نداشتن گونه و متغیرهای محیطی (اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی خاک، کربن آلی خاک، نیتروژن خاک، بافت خاک، ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب دامنه) پاسخ گونه علف باغ به عامل‌های محیطی را در پنج مدل با مقادیر آکائیک نشان می‌دهد. در جدول (۲) مقادیر AIC برای هر یک از مدل‌ها و متغیرها نشان داده شده است. و بر اساس آن می‌توان در رابطه با بهترین مدل برای برازش رابطه بین فراوانی گونه *D. glomerata* و متغیرهای محیطی اظهار نظر نمود. با مشاهده مقادیر AIC می‌توان مدلی را که مقدار AIC آن‌ها کمتر از دیگر مدل‌ها است و بصورت ستاره‌دار نشان داده شده‌اند، بعنوان بهترین مدل برای برازش رابطه بین متغیرهای محیطی و فراوانی گونه *D. glomerata* انتخاب کرد. با توجه به نتایج به دست آمده (جدول ۲) می‌توان بیان کرد که این گونه گیاهی عکس‌العمل‌های متنوعی نسبت به گرادیان‌های محیطی دارد. در این میان گونه *D. glomerata* نسبت به ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب و درصد شن از مدل ۲ تبعیت می‌کند. بطوریکه، ارتفاع از سطح دریا و مدل هم‌نوازی افزایشی، درصد شیب مدل هم‌نوازی کاهش‌ی و درصد شن مدل هم‌نوازی افزایشی می‌باشد. این نتایج با نتایج (Huisman et al., 2002) در مورد بررسی روندها و نوسانات حضور برخی از گونه‌های مرتعی در طول توالی اولیه در تپه‌های شنی در آلمان همخوانی دارد. نتایج حاصل از برازش تابع HOF نیز، نشانگر آن است که این گونه گیاهی نسبت به متغیرهای اسیدیته، جهت دامنه و هدایت الکتریکی خاک واکنش معنی‌داری نشان نمی‌دهد و از مدل روند یکنواخت تبعیت می‌کند. نتایج این بخش از مطالعه با بخشی از نتایج (Jansen 2008) در مورد عکس‌العمل گونه‌های گیاهی به گرادیان pH همخوانی دارد. در مطالعه‌ای

جدول ۲- میزان AIC برای هر یک از مدل‌ها و متغیرها  
Table 2. AIC values for each model and variable

مدل ۵ Model (5)	مدل ۴ Model (4)	مدل ۳ Model (3)	مدل ۲ Model (2)	مدل ۱ Model (1)	متغیر Variable
548	547.9	516.40*	545.18	540.4	میزان رطوبت خاک Soil moisture
551.5	549	516.43*	541.7	540.4	درصد سیلت (%) Silt
553.28	554.17	520.84*	547.8	540.4	درصد رس (%) Clay
551	549.144	545.3	438.1*	540.4	درصد شن (%) Sand
547.96	546.1	545.63	549.1	540.4	هدایت الکتریکی EC
526.57*	544.12	529.8	541.4	540.4	نیترژن کل (%) Nt
553.9	553.7	547.8	551.42	540.4*	اسیدیته pH
552.7	552	532.88*	541.1	540.4	کربن آلی (درصد) (%) Oc
546.57	544.12	545.8	535.67*	540.4	شیب (درصد) Slope
551.55	549	546.4	541.47	540.4*	جهت Direction
553.28	554.17	548.4	514/32*	540.4	ارتفاع (متر) Height

علامت \* نشان دهنده معنی داری مقادیر آکانیک می باشد

شیب‌های بیش از ۴۰ درصد به صورت پراکنده قابل مشاهده هستند. (Amiri *et al.*, 2008; Ghorbani *et al.*, 2013). نتایج این تحقیق با مطالعه Dianati, (2013) مبنی بر حضور گونه *D. glomerata* در ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۲۷۰۰ متر مراتع ییلاقی استان مازندران مطابقت دارد.

باتوجه به نتایج (جدول‌های ۲ و ۳)، بعد از متغیر ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن آلی، درصد نیترژن کل، و رطوبت خاک تاثیر بیشتری بر پراکنش گونه علف باغ داشته‌اند. فراوانی گونه علف باغ تا حدودی تحت تاثیر رطوبت خاک قرار گرفته است، برآزش داده‌های جدول ۱ با استفاده از تابع HOF نشانگر آن است که عکس العمل گونه *D. glomerata* نسبت به فاکتور رطوبت خاک دارای منحنی پاسخ آستانه افزایشی بوده و از مدل سه پیروی

ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۶۰۰ متر مشاهده گردید. با توجه به نتایج به دست آمده از جدول (۳)، ارتفاع از سطح دریا عامل مؤثر بر پراکنش این گونه گیاهی می‌باشد و این گونه نسبت به این متغیر عکس العمل معنی داری نشان می‌دهد. رفتار این گونه گیاهی از مدل هم‌نوازی افزایشی پیروی می‌کند و این امر نشان دهنده تاثیر این دو متغیر بر حضور این گونه گیاهی است. می‌توان بیان کرد رطوبت و درجه حرارت در ارتفاعات مختلف رشد و پراکنش این گونه را تحت تاثیر قرار داده است، بطوریکه بر اساس نتایج جدول (۳) در ارتفاعات بالاتر از ۲۶۰۰ متری و در ارتفاعات کمتر از ۱۴۰۰ متر کاهش چشمگیری در حضور این گونه دیده شده است. این تغییرها را می‌توان به دما و بارش نسبت داد. گونه‌های منطقه‌های کوهستانی بیشتر در شیب‌های ۱۰ تا ۱۵ درصد انتشار گسترده‌ای دارند و در



جدول ۳- مهمترین متغیر محیطی تاثیر گذار بر پراکنش گونه

Table 3. The most important environmental variables affecting the distribution of *Dactylisglomerata*

متغیر Variable	AIC <sub>wi</sub>	R <sup>2</sup>
میزان رطوبت خاک Soil moisture	0.92	17.94
درصد سیلت (%) Silt	0.001	0
درصد رس (%) Clay	0.12	20.67
درصد شن (%) Sand	0.07	1.81
هدایت الکتریکی EC	0.002	0
نیترژن کل (%) Nt	0.009	7.28
اسیدیته pH	0.001	0
کربن آلی (درصد) (%) Oc	0.14	27.12
شیب (درصد) Slope	-	-
جهت Direction	0.54	39.43
ارتفاع (متر) Height	0.941	89.01*

کنترل کننده عکس العمل گیاهان به تغییرهای اقلیم است. نتایج به دست آمده (جدول های ۲ و ۳) نشانگر آن است که فاکتور درصد شن نسبت به فراوانی دارای منحنی پاسخ هم‌نوازی افزایشی است و با افزایش میزان درصد شن در بافت خاک، فراوانی گونه *D. glomerata* افزایش می‌یابد. میزان بهینه و دامنه اکولوژیک این گونه (جدول ۴) نسبت به این متغیر به ترتیب برابر با ۶۴ درصد و ۶۸-۴۵ درصد است. دو متغیر درصد سیلت و درصد رس، هر دو، از مدل آستانه کاهشی پیروی می‌کنند، بنابراین مشاهده می‌شود که با افزایش میزان درصد سیلت و رس در بافت خاک احتمال حضور گونه *D. glomerata* کاهش می‌یابد. این نتایج نشان می‌دهد که گونه *D. glomerata* در مرتع‌های منطقه مورد مطالعه در خاک‌های دارای درصد شن بالا و درصد رس و سیلت پایین، پراکنش بیشتری دارد. هرچه به سمت ارتفاعات بالا نزدیک می‌شویم در این منطقه‌ها درصد شن بیشتر می‌شود و

می‌کند. در واقع افزایش رطوبت خاک سبب افزایش فراوانی گونه *D. glomerata* شده است. مقدار بهینه و دامنه اکولوژیک این گونه نسبت به این متغیر به ترتیب برابر با ۶۷ درصد و ۴۰-۵۲ درصد (جدول ۴) است. با توجه به اینکه این گونه گیاهی نسبت به ارتفاع رفتار افزایشی داشته است، بنابراین می‌توان گفت که از لحاظ رطوبت منطقه‌های مرتفع‌تر محدوده رشد این گونه گیاهی در منطقه مورد مطالعه دارای رطوبت بالاتری می‌باشد و بنابراین فراوانی گونه *D. glomerata* را تحت تاثیر قرار داده است. احتمالاً در محدوده رشد این گونه گیاهی چرای دام سبب کاهش درصد پوشش گیاهی و لاشبرگ شده و میزان تخلخل و رطوبت خاک را کاهش می‌دهد (Jafarian et al., 2011). (Javadi et al., 2003) این نتیجه رسیدند که رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین فاکتورهای پراکنش پوشش گیاهی در مرتع‌ها می‌باشد و اظهار نمودند که میزان رطوبت خاک یکی از فاکتورهای اصلی

بیشتر بصورت خنثی بوده و جهت حضور گونه *D. glomerata* مساعد می‌باشد. (Amiri et al., 2008) و (Ghorbani et al., 2013) اظهار نموده‌اند که گونه *D. glomerata* در خاک‌های با اسیدیته ۷-۷/۵ و شوری کم پراکنش بالایی داشته و تحمل آن به شوری خاک و خاصیت اسیدی و قلیایی آن کم می‌باشد. یافته‌های تحقیق حاضر نیز، همسو با موارد بالا می‌باشد.

### تعیین دامنه اکولوژیک و مقدار بهینه اکولوژیک

یکی از مفاهیم مرتبط با دامنه رشد، آشیان اکولوژیک است. محدوده‌ای از کلیه ویژگی‌های محیطی که در آن افراد یک گونه می‌توانند رشد و تولید مثل داشته باشند (Silverten, 2004). گونه *D. glomerata* نسبت به متغیرهای مورد بررسی دارای پاسخ‌های متفاوت می‌باشد. هنگامی که پاسخ یک گونه از مدل‌های یک، دو و تا حدودی مدل ۳ (مدل‌های یکنواخت، مدل هم‌نوازی افزایشی و کاهش‌ی و مدل آستانه‌ای کاهش‌ی و افزایشی) تبعیت می‌کند، گونه روند طبیعی در محیط را طی می‌کند. دامنه اکولوژی یک گونه زمانی که از مدل‌های ۴ و ۵ (مدل‌های چوله دار متقارن و چوله دار نامتقارن) تبعیت می‌کند، تغییرهای بیشتری در آشیان اکولوژیک و مقدار بهینه گونه رخ می‌دهد. با توجه به نتایج گونه *D. glomerata* برای هر عامل محیطی، مقدار دامنه اکولوژیک و مقدار بهینه متفاوتی وجود دارد. صرف نظر از ترجیحات اکولوژیکی بر اساس نوع پاسخ گونه (مدل‌های ۱، ۲ و ۳) به متغیرهای محیطی می‌توان بیان کرد که هنوز هیچ گونه آشفتنگی در محیط نتوانسته حضور و پراکنش این گونه را بصورت جدی تحت تاثیر قرار دهد. از بین متغیرهای وارد شده به مدل، شامل عامل‌های خاکی (ماده آلی، ازت، بافت خاک، طوبت خاک) و دو عامل توپوگرافی (شیب و ارتفاع) در وسعت دامنه اکولوژی گونه مورد بررسی، مهم تشخیص داده شدند. براساس نتایج (جدول ۴) مقادیر دامنه اکولوژیک و میزان بهینه اکولوژیک که از تابع HOF به دست آمده است) چنین استنباط می‌شود در منطقه مورد مطالعه این گونه نسبت به ارتفاع (۱۵۰۰ - ۲۶۰۰ متر) دارای دامنه اکولوژی کمابیش مناسبی می‌باشد. و نسبت به جهت دارای دامنه اکولوژی مشخصی نیست، چون در همه جهت‌های جغرافیایی حضور داشته است. از آنجا که خاک این منطقه غیر شور و خنثی می‌باشد بنابراین نتایج حاصل از تابع میزان دامنه اکولوژیک،

احتمالاً شست و شوی خاک در ارتفاعات در اثر آب بیشتر شده و از مقدار درصد سیلت و رس خاک کاسته شده است و در نتیجه میزان شن خاک زیاد می‌شود و احتمال حضور این گونه نیز بیشتر شده است. در تحقیقی (Jafarian et al., 2013) با بررسی رابطه ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی به این نتیجه رسید که بافت خاک از جمله مهمترین عامل‌های تاثیر گذار بر پراکنش پوشش گیاهی است و بیان نمودند لگد کوبی دام و جریان آب سبب افزایش درصد سیلت و رس در ارتفاعات پایین می‌شود. این نتایج با نتایج مطالعه (Javadi et al., 2003) در مورد فشردگی و کاهش تخلخل خاکدانه‌ها و تغییر ساختمان خاک بر اثر چرای دام مطابقت دارد. نتایج حاصل از برازش تابع HOF نشان می‌دهد که میزان کربن آلی و ازت کل خاک، اثر معنی‌داری بر پراکنش گونه *D. glomerata* داشته است. پراکنش گونه علف باغ در منطقه‌هایی که درصد کربن و نیتروژن کل خاک دارای مقادیر بالاتری است، بیشتر شده است. رفتار گونه علف باغ نسبت به این دو متغیر از مدل آستانه‌ای تبعیت می‌کند. با توجه به اینکه کربن آلی و ازت کل خاک در لایه‌های سطحی خاک بیشتر بصورت ترکیب‌های آلی وجود دارند، بنابراین فرآیند تجمع نیتروژن در خاک با تجمع مواد آلی رابطه نزدیکی دارد. کمبود ماده آلی در منطقه‌های کم‌ارتفاع‌تر محدوده پراکنش این گونه گیاهی در منطقه مورد مطالعه را می‌توان به کمبود پوشش گیاهی و لاشبرگ در این منطقه‌ها نسبت داد، چرا که این منطقه‌ها توسط دام مورد چرای قرار می‌گیرند. گزارش شده است که در شدت‌های چرای سنگین از میزان ماده آلی خاک به شدت کاسته می‌شود (Ahmadi and Sahmoradi, 2005; Amiri et al., 2008; Shokrolahi et al., 2015) چرای سنگین دام در مرتع‌های نیمه خشک عامل مهمی است که موجب کاهش میزان کربن و نیتروژن خاک می‌شود (Javadi et al., 2003; Mahmodian et al., 2016). برازش داده‌های جدول‌های (۳ و ۲) با استفاده از تابع HOF نشانگر آن است که فاکتورهای اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک دارای منحنی یکنواخت برای فراوانی گونه *D. glomerata* می‌باشند. همچنین نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که این گونه دامنه اکولوژیک و مقدار بهینه‌ای نسبت به این دو متغیر ندارد. در واقع، این پارامترها تاثیر معنی‌داری بر احتمال حضور گونه *D. glomerata* نگذاشته‌اند. خاک‌های منطقه مورد مطالعه



می‌کند و در محدوده‌ای بخصوص (ارتفاع ۲۱۰۰ متر، شیب ۱۲ درصد، کربن آلی ۲/۴ درصد، شن ۶۴ درصد، رس ۱۸ درصد، سیلت ۱۳ درصد، نیتروژن کل ۰/۵۸۷ درصد و رطوبت ۶۷ درصد) می‌تواند جمعیت بزرگی را تشکیل بدهد و به بیشترین فراوانی برسد (Shoklorheh et al., 2015; Dianti, 2015). هنگامی که گونه *D. glomerata* از مقدار بهینه اکولوژیک خود فاصله می‌گیرد، متحمل فشارهای فزاینده عامل‌های اکولوژیک شده، حضور و پراکنش آن کاهش می‌یابد (Huisman et al., 1993; Jansen, 2008; Wesuls, 2013). گونه *D. glomerata* تحت شرایط اکولوژیکی مشخص، رشد، تکثیر و بقا می‌یابد. به همین دلیل حضور این گونه گیاهی در مرتع‌های منطقه مورد مطالعه به معنی مساعد بودن این رویشگاه برای حضور این گونه می‌باشد. هنگامی که دامنه

مقدار بهینه ای را نشان نمی‌دهد. بنابراین دو عامل اسیدیته و هدایت الکتریکی هیچ گونه محدودیتی جهت رشد و پراکنش این گونه در این منطقه ایجاد نکرده اند. مقدار بهینه اکولوژیک در ارتفاع ۲۱۰۰ متری برای گونه گیاهی *D. glomerata* صورت گرفته است در این محدوده ارتفاعی، عامل‌های خاکی و توپوگرافی بیان شده، مساعد رشد گونه می‌باشد. با فاصله گرفتن از محدوده ارتفاعی ۲۱۰۰ متری حضور این گونه نیز تحت تاثیر قرار گرفته، و از مقدار بهینه اکولوژیک خود فاصله می‌گیرد. در نهایت در ارتفاعات بالای ۲۶۰۰ متری اثری از حضور این گونه در منطقه دیده نشده است. این قسمت از نتایج با بخشی از مطالعه Shokrolahi et al. (2015) مطابقت دارد.

براساس نتایج جدول (۴) گونه گیاهی *D. glomerata* در بخش‌های محدود و مشخصی از هر گرادیان بطور موثر عمل

جدول ۴- مقادیر دامنه و میزان بهینه اکولوژیک برای گونه *D. glomerata*  
Table 4. Ecological range and optimal ecological amount for *D. glomerata*

متغیر Variable	میزان بهینه اکولوژی Optimum ecological range	دامنه اکولوژیک Niche ecology
میزان رطوبت خاک Soil moisture	67	74 - 53
درصد سیلت (%) Silt	-	-
درصد رس (%) Clay	0.587	0.59 - 0.1
درصد شن (%) Sand	13	11 - 20
هدایت الکتریکی EC	18	12 - 28
نیتروژن کل (%) Nt	64	45 - 68
اسیدیته pH	-	-
کربن آلی (درصد) (%) Oc	2.4	2.5 - 1.9
شیب (درصد) Slope	-	-
جهت Direction	12	30 - 9
ارتفاع (متر) Height	2100	2600 - 1500

برای رشد و پراکنش این گونه در ارتفاع ۲۱۰۰ متری از سطح دریا اتفاق افتاده است. مطالعه ویژگی‌های اکولوژیک گونه‌های بومی مرتع‌ها، دانش لازم را برای بکارگیری صحیح این گونه‌ها در اصلاح اکوسیستم‌های مرتعی و مدیریت علمی آن‌ها فراهم می‌کند و بنابراین راهکارهای مدیریتی بهتری اتخاذ می‌شود. تحلیل اطلاعات مکانی در بوم‌شناسی و علوم محیطی وابسته، گامی مهم در تصمیم‌سازی و برنامه‌ریزی برای حل مشکلات در یک سیستم است. چندبعدی بودن داده‌های بوم‌شناختی و برهمکنش‌های غیرخطی و پیچیده متغیرها با همدیگر یکی از مشکل‌های اساسی در این زمینه است. از این‌رو، درک روابط بین پراکنش پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی تأثیرگذار بر آن یکی از چالش‌های مدیریت پوشش گیاهی در مرتع‌ها می‌باشد. تابع HOF روشی کارآمد برای مدل‌سازی گونه‌های گیاهی در طول گرادیان‌های محیطی برای شناخت و درک ارتباطات و تأثیرهای عامل‌های محیطی و پوشش گیاهی است. عبارت دیگر این مدل قادر است در یک محدوده جغرافیایی مشخص منطقه‌هایی را که نیازمندی‌های اکولوژیک گونه‌ها را برآورده می‌سازند را مشخص کند، یا اینکه بخشی از پراکنش پتانسیل گونه‌ها را برآورد کند. انجام چنین پژوهش‌هایی می‌تواند افزون بر شناسایی قابلیت‌ها و کمبودهای هر روش (از طریق آزمودن خطاهای مدل‌سازی)، با شناسایی دامنه جغرافیایی گونه‌های سازگار به شرایط این منطقه‌ها در این زمینه کارگشا باشد. بنابراین شناسایی این ارتباطات می‌تواند برای مدیریت، اصلاح و احیای مرتع‌ها و حفاظت از خاک در مقابل فرسایش مفید بوده و راهنمای خوبی برای پروژه‌های اجرایی در منطقه مورد مطالعه و منطقه‌های اکولوژیکی مشابه باشد.

### پی‌نوشت‌ها

<sup>1</sup> Huisman–Olf–Fresco

<sup>2</sup> Akaike information criterion

اکولوژیک یک گونه گیاهی شناخته شود، حضور آن گونه گیاهی در یک رویشگاه ویژه با تعیین شرایط اقلیمی و خاکی آن رویشگاه قابل پیش‌بینی است و بالعکس می‌توان با حضور یک گونه در یک رویشگاه بطور غیر مستقیم به شرایط رویشگاهی آن پی برد (Wang, 2000).

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده، تجزیه و تحلیل کمی روابط بین عامل‌های محیطی و پوشش گیاهی، یکی از مباحث مهم در بوم‌شناسی *D. glomerata* است. در هر منطقه و بسته به مقیاس آن منطقه، یک یا چند عامل محیطی با پوشش گیاهی بیشترین ارتباط را دارد. لازمه بهره‌برداری از این اکوسیستم‌ها داشتن شناخت کافی از ویژگی‌ها، اجزاء و هم‌چنین چگونگی تعامل بین اجزای آن‌ها می‌باشد (Wang, 2000). در جوامع گیاهی، عامل‌های فیزیکی و حیاتی زیادی بر پراکنش گونه‌های گیاهی اثر می‌گذارند و تأثیر هر یک از این عامل‌ها یک گرادیان را تشکیل می‌دهد (Austin, 2002). این گرادیان‌ها در تمام محیط وجود داشته و بر همه گونه‌های موجود در اکوسیستم اثر می‌گذارند. از این رو شناسایی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی هر رویشگاه می‌تواند مبنای مناسبی برای طبقه‌بندی آن رویشگاه باشد (Hao et al., 2019). از آن جایی که پراکنش گیاهان تحت تأثیر عامل‌های محیطی مانند اقلیم، خاک و فیزیوگرافی می‌باشند، به همین جهت برای سالیان متممادی در طبقه‌بندی رویشگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند، تا شرایط رویشگاه و تولید نهفته را نشان دهند. با مشخص شدن میزان تأثیر عامل‌های محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی می‌توان پراکنش گونه‌های گیاهی را در شرایط مشابه اکولوژیک به دست آورد. عامل‌های محیطی غیر زنده و زنده بطور مستقیم و غیر مستقیم سبب تغییر در آشیان اکولوژیک گونه *D. glomerata* در منطقه مورد مطالعه شده است. با این حال میزان بهینه اکولوژیک

### منابع

- Ahmadi, A. and Shahmoradi, A., 2005 An autecological study of *Agropyron cristatum* West Azerbaijan province. *Journal of Natural Resources of Iran*. 58, 701 – 691.
- Amiri, F., khajoddin, S.J. and Mokhtari, K., 2008. De-

- termine environmental factors affecting the establishment of *Bromustomentellus* using ordination. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. 44, 347 – 356.

- Austin, M.P., 2002. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological the theory and statistical modelling. *Ecological modeling*. 57, 118 – 101.
- Barnes, B.V., 1993. *Forest ecology*. John Wiley & Sons, Inc, Michigan. USA.
- Beeby, A., 1993. *Applying ecology*. Chapman & Hall, London.
- DianatiTilaki, G.A., 2015. Investigation of some ecological characteristics in the substitute rangelands of Rashestan damaged in Chardangane Sari. *Applied ecology*. 42, 43 – 52.
- DianatiTilaki, G.A., Sharifi, A.M. and Alavi S.J., 2015. Comparison of the ecological amplitude of *Festuca ovina* L. and *Poa bulbosa* L. to some environmental variables using the function HOF (Case study: Rangeland of Glandrood). *Journal of Range and Watershed management*. 68, 269 – 285.
- Dirnbock, T., Hobbs, R.J., Lambeck, R.J. and Caccetta, P.A., 2002. Vegetation distribution in relation to topographically driven processes in southwestern Australia. *Applied Vegetation Science*. 5, 157 – 158.
- Fotelli, M.N., Radoglou, K.M. and Constantinidou, H.I., 2002. Water Stress Responses of Seedlings of Four Mediterranean Oak Species. *Tree physiology*. 20, 1065 – 1075.
- Fakhimiabarghouie, M., Mesdaghi, M. and Dianati-Tilaki, G.A., 2011. The variation of vegetation factors along the grazing gradient in Steppic Rangelands of Nodushan, Yazd Province, Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*. 18, 219 – 230.
- Geoff Wang, G., 2000. Use of understory vegetation in classifying soil moisture and nutrient regimes. *Forest Ecology and Management*. 293, 93-100.
- Ghorbani, A., Sharifieniarogh, J.A., Kavianpoor, A.H., Malekpoor, B. and Mirzaee, F., 2013. Investigation on ecological characteristics of *Festuca ovina* L. in south-eastern rangelands of Sabalan. *Journal of Range and Desert Research*. 2, 379 - 396.
- Gurarni, D., Arya, N., Yadava, A. and Ram, J., 2010. Studies on plant biodiversity of pure *Pinus roxburghii* Sarg. forest and mixed pine-oak forest in Uttarakhand Himalaya. *New York Science Journal*. 3, 1 - 15.
- Haidari, F., Dianati Tilaki G.A. and Alavi, S.J., 2017. Investigation on the response of *Bromus tomentellus* species to environmental gradients using the function HOF (Watershed of Glandrood). *Journal of Rangeland*. 11, 1-15.
- Hao, T., Elith, J., Guillera-Aroita, G. and Lahoz-Monfort, J.J., 2019. A review of evidence about use and performance of species distribution modelling ensembles like BIOMOD. *Diversity and Distributions*. 25(5), 839-852.
- Hebbara, M., Rajakumar, G.R., Ravishankar, G. and Raghavaiah, C.V., 2003. Effects of Salinity Stress on Seed yield through physiological parameters in sunflower. *Helia*. 26, 155 - 160.
- Heegaard, E., 2002. The outer border and central border for species–environment relationships estimated by non-parametric generalised additive models. *Ecological Modelling*. 157, 131- 139.
- Hering, R., Hauptfleisch, M., Geißler, K., Marquart, A., Schoenen, M. and Blaum, N., 2019. Shrub encroachment is not always land degradation: Insights from ground-dwelling beetle species niches along a shrub cover gradient in a semi-arid Namibian savanna. *Land Degradation & Development*. 30(1), 14-24.
- Huisman J., Olf, H. and Fresco, L.F.M., 1993. A hierarchical set of models for species response analysis. *Journal of Vegetation Science*. 4, 37-46.
- Jafarian, Z., Karimzadeh, A., Ghorbani, J. and Akberzadeh, M., 2011. Determination of ecological species groups and effective environmental factors on them. *Journal of Environmental Studies*. 37, 77 - 88.

- Jansen, F. and Oksanen, J., 2013. How to model species responses along ecological gradients Huisman-Olff-Fresco Models revisited. *Journal of Vegetation Science*. 24, 1108- 1117.
- Kachout, S.S., Leclerc, J.C., Mansoura, A. B., Rejeb, M.N. and Ouerghi, Z., 2009. Effects of heavy metals on growth and bioaccumulation of the annual halophytes *Atriplex hortensis* and *A. rosea*. *Journal of Applied Sciences Research*. 5, 746-756.
- Khalik, K.A., El-Sheikh, M. and El-Aidarous, A., 2013. Floristic diversity and vegetation analysis of wadi Al-Noman, Mecca, Saudi Arabia. *Turkish Journal of Botany*. 37, 894-907.
- Loehle, C., 2018. Disequilibrium and relaxation times for species responses to climate change. *Ecological modelling*. 384, 23-29.
- Mahmodian, A., DianatiTilaki, G.A. and Alavi, S.J., 2016. Investigation on the response of *Aeluropuslagopodes* and *Salsolaturcomanicaspecies* to some environmental gradients using the function HOF (the rangeland of Inchehboroun). *Journal of Rangeland*. 10, 328-341.
- Moghadam, M., 2001. Descriptive and statistical ecology of vegetation. Tehran University Press. Iran.
- sharifi, A.M., Dianatitilaki, G.A. and Alavi, S.J., 2015. Investigating the response of *Festucaovina* L. to some environmental variables using HOF function in Galand-rood watershed. *Journal of Rangeland*. 4, 328-341.
- Shokloheh, S.H., Moradi, H.M. and DianatiTilki, GH., 2015. Introduction of indicator ecological parameters in rangeland multiple range plants in Paleur Mountain Range, Mazandaran Province. *Applied Ecology*. 3, 69-81.
- Stiling, P., 2002. *Ecology: Theories and Applications*. Prentice Hall, USA.
- Tansley, A.G., 1935. The use and abuse of vegetation concepts and terms. *Ecology*. 16, 284-307.
- Wei, Q.L., Liu, X.J., Ajmal Khan, M. and Gul, B., 2008. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal region of north China. *Pakistan Journal of Botany*. 40, 1081- 1090.
- Wesuls, D., 2013. The grazing fingerprint modelling species responses and trait patterns along grazing gradients in Semi-Arid Namibian rangelands. *Ecological Indicators*. 27, 61-70.





Environmental Sciences Vol.17/ No.3/ Autumn 2019

107-120

## Distribution of *Dactylis glomerata* in rangelands of Takab City (case study: Golun rangelands)

Amin Mahmoodian Chooplu\* and Hamid Niknahad

Department of Range Management, Faculty of Natural Resources, Gorgan University, Gorgan, Iran

Received: 2018. 10.14 Accepted: 2019.06.08

**Mohamoodian Chooplu, A. and Niknahad, H., 2019.** Distribution of *Dactylis glomerata* in rangelands of Takab City (case study: Golun rangelands). *Environmental Sciences*. 17(3): 107-120.

**Introduction:** Determining the response of plant species to environmental gradients is an important issue in the analyses of vegetation communities. The purpose of the present study was to investigate the most important environmental factors shaping the occurrence of *Dactylis glomerata* in Takab rangelands.

**Material and methods:** Eighty four plots (1m<sup>2</sup>) were placed random-systematically along the azimuth of the studied area. In each plot, the presence of the species was recorded and one soil sample at the depth of 0–20 cm was collected. Some soil physical and chemical properties including soil moisture, texture, pH, electrical conductivity, organic carbon percentage, and the percentage of total nitrogen were measured in the laboratory. Data analysis was performed by Rver.3.0.2 statistical software. The binomial distribution of the Huisman – Olff - Fresco (HOF) function was used to fit the curve of species response to environmental gradients.

**Results and discussion:** The results demonstrated that the altitude variable is the most important environmental factor affecting *D. glomerata* distribution. Moreover, the optimal ecological amount of this variable for *D. glomerata* is 2100 m above sea level. After altitude, slope (%), soil organic carbon (%), soil total nitrogen (%), and soil moisture content were the most effective factors on the distribution of *D. glomerata*.

**Conclusion:** In general, *D. glomerata* was more distributed in the lower slope of mountainous areas with high soil organic matter and moisture content.

**Keywords:** Altitude, Ecological range, Environmental variables, Optimum amount.

\*Corresponding Author: *Email Address*: amin20mah@gmail.com

