



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

فصلنامه پژوهشی  
تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جلد ۱۲ شماره ۲ سال ۱۳۸۳

فهرست مطالب

- بررسی افزایش تحمل یونجه در برابر خشکی (*Medicago sativa* L.) با استفاده از تنوع سوماکلونال..... ۱۱۷  
حسین عسکری، عباس صفرنژاد، سیدکمال کاظمی‌نبار و حسن حمیدی
- تأثیر تنش خشکی بر برخی ویژگیهای گیاهچه *Plantago ovata* Forsk..... ۱۳۱  
محمدعلی دری و عباسعلی نوری‌نیا
- ارزیابی تنوع ژنتیکی عملکرد علوفه، بذر و صفات مورفولوژیکی در شبدر سفید (*Trifolium repens* L.) با استفاده از روشهای آماری تجزیه چند متغیره..... ۱۴۳  
علی اشرف جعفری و مهدی طبیبی نسب
- بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی از گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی..... ۱۶۳  
محسن نصیری، حسن مداح عارفی و حمیدرضا هبوتاد
- تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد بذر و اجزاء آن در چاودار کوهی *Secal montanum* Guss..... ۱۸۳  
ابراهیم رحمانی، علی اشرف جعفری و پویا هادیانی
- بررسی تنوع ژنتیکی شنبله‌های چند ساله با استفاده از الکتروفورز پروتئینهای ذخیره‌ای بذر..... ۱۹۵  
مهرناز ریاست و عبدالرضا نصیرزاده
- ارزیابی عملکرد و صفات مورفولوژیکی ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) غرب کشور یا روشهای آماری چند متغیره..... ۲۰۳  
سیدرضا طبیبی عقدایی، ابراهیم سلیمانی، علی اشرف جعفری و محمدباقر رضایی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

- فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**.

- صاحب امتیاز: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ایران

- مدیر مسئول: عادل جلیلی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)  
- سردبیر: سیدرضا طبایی عقدایی (استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

.....

- **هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):**

علی جعفری مفیدآبادی  
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

عبدالرضا باقری  
استاد، دانشگاه فردوسی مشهد

حسن ابراهیمزاده  
استاد، دانشگاه تهران

محمدحسن عصاره  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

سیدرضا طبایی عقدایی  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

علیمحمد شکیب  
استادیار، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی

حسین میرزایی ندوشن  
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

حسن مداح عارفی  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

عباس قمری زارع  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

محبت علی نادری شهاب  
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

.....

مدیر اجرایی و داخلی: آناهیتا شریعت مربی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

ویراستار ادبی: هوشنگ فرخجسته

دبیر کمیته انتشارات مؤسسه: شاهرخ کریمی

تیراژ: ۱۵۰۰ جلد

صفحه آرا: سارا شیراسب

ناظر فنی: شاهرخ کریمی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی:

.....

هیأت تحریریه، در رد، تلخیص و ویرایش مقالات مجاز می باشد.

مقالات ارسالی عودت داده نمی شود.

نقل مطالب و تصاویر نشریه با ذکر ماخذ بلامانع است.

.....

طریق اشتراک: تکمیل فرم اشتراک و ارسال آن به آدرس مجله.

نشانی: تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکان شهر، انتهای ۲۰ متری دوم، بلوار مؤسسه تحقیقات

جنگلها و مراتع، فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**

صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱، شماره: ۴۱۹۵۹۰۷

پست الکترونیکی: [ijrfpbgr@rifr-ac.ir](mailto:ijrfpbgr@rifr-ac.ir)

بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

خلاصه مقاله های انگلیسی این مجله در سایت اینترنتی **CABI Publishing** به آدرس زیر  
قرار گرفته است.

[www.Cabi-Publishing.org](http://www.Cabi-Publishing.org)

بِسْمِ تَعَالَى

### راهنمای نگارش مقاله

رعایت دستورالعمل زیر در نگارش مقاله‌های ارسالی ضروری است.

- مقاله‌های اصیل (Original) پژوهشی در یکی از زمینه‌های تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران که برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ در مجله مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

- عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، سمت و آدرس کامل نویسنده (گان) در یک صفحه جداگانه درج گردد.

- مقاله در کاغذ A4 تحت نرم‌افزار WORD، فونت لوتوس، سایز ۱۲، با حاشیه ۳ سانتیمتر از چهار طرف تایپ و در ۳ نسخه همراه با دیسکت یا از طریق پست الکترونیک ارسال شود.

- فاصله بین خطوط دو برابر در نظر گرفته شود.

- تا حد امکان از بکاربردن کلمات و اصطلاحات خارجی خودداری و در صورت نیاز با قید شماره به صورت پاورقی ارائه شود.

- جداول و اشکال باید دارای عنوان گویا بوده و هرگز به صورت دیگری در مقاله تکرار نشوند. ذکر منبع، واحد و مقیاس برای آنها ضروری است، عنوان جداول در بالا و عنوان اشکال در پایین ارائه می‌شوند. جداول و اشکال صفحات مستقل و در انتهای مقاله ارائه شوند.

- نامهای علمی لاتینی به صورت ایتالیک تایپ شوند.

### روش تدوین

- **عنوان مقاله:** باید مختصر، گویا و بیانگر محتوی مقاله باشد.

- **چکیده:** مجموعه فشرده‌ای (حداکثر ۲۵۰ کلمه) از مقاله شامل تشریح مسئله، روش کار و نتایج بدست‌آمده است. از بکاربردن نامهای خلاصه شده و ارائه منبع، جدول و شکل در چکیده پرهیز شود.

- **واژه‌های کلیدی:** حداکثر ۶ واژه درباره موضوع مقاله ارائه شود.

- **مقدمه:** شرحی بر موضوع مورد بررسی شامل اهمیت، فرضیه، هدف و پیشینه تحقیق است.

- **مواد و روشها:** شامل مواد و وسایل بکاررفته، مشخصات منطقه مورد مطالعه، شیوه اجرای پژوهش، طرح آماری، روشهای شناسایی و تجزیه داده‌هاست.

- **نتایج:** در این بخش تمامی یافته‌های کمی و کیفی با استفاده از جدول و شکل ارائه می‌گردند. از بحث و مقایسه با یافته‌های سایر تحقیقات اکیداً خودداری شود.

- **بحث:** شامل تحلیل و تفسیر یافته‌ها و مقایسه با نتایج سایر تحقیقات است. نقصها و پیشنهادها می‌توانند در صورت نیاز در این بخش ارائه شوند.

- **سپاسگزاری:** در صورت نیاز از کلیه افراد و سازمانهای حمایت کننده تحقیق، تشکر گردد.

- **منابع مورد استفاده:**

• فقط منابع استفاده شده در متن قید شوند. ابتدا منابع فارسی و سپس منابع خارجی ارائه شوند.

• منابع به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نویسنده مرتب و به صورت پیوسته شماره گذاری شوند.

- ارائه منبع در متن تنها با ذکر نام خانوادگی نویسنده و سال انتشار منبع صورت می‌گیرد. در منابع با بیشتر از دو نویسنده، نام نویسنده اول و کلمه «همکاران» یا «et al.» نوشته شود.
- در صورتی که مقاله‌های منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه شوند، ابتدا مقاله‌های منفرد و سپس مقاله‌های مشترک به ترتیب حروف الفبای نام سایر نویسندگان مرتب شوند.
- چنانچه نویسنده (گان) چند مقاله مشابه باشند، منابع برحسب سال انتشار از قدیم به جدید تنظیم شوند.
- از ذکر واژه‌های «و همکاران» یا «et al.» در فهرست منابع خودداری شود.

## **روش ارائه منبع**

۱- مقاله: نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده اول، ... و نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان مقاله. نام کامل مجله، شماره جلد (شماره سری): شماره صفحات اول و آخر  
 مثال: سلاجقه، ع.، جعفری، م. و سرمدیان، ف.، ۱۳۸۱. مطالعه خاکشناسی منطقه طالقان با روش ژئومرفولوژی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵(۲): ۱۴۳ - ۱۲۳.

Wayne, P.M., Waering, P. and Bazzaz, F.A., 1993. Birch seedling responses to daily time courses of light in experimental forest gaps and shadehouses. *Journal of Ecology*, 74(5): 1500 - 1515.

۲- کتاب: نام خانوادگی، حرف اول نام، ... نام خانوادگی، حرف اول نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان کامل کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.

مثال: طبائی عقدایی، س.ر. و جعفری مفیدآبادی، ع.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر اصلاح درختان جنگلی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۴۹ صفحه.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. A Preliminary Survey of Endemic, Rare and Enudangered Plants species in Iran. *Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR) Publication, Tehran, 750 p.*

۳- کتاب یا مجموعه مقاله‌ای که هر فصل یا مقاله آن توسط یک یا چند نویسنده نوشته شده باشد: ارائه نام نویسنده (گان) فصل یا مقاله مطابق دستورالعمل بند ۲ (کتاب)، سال. عنوان فصل یا مقاله، صفحات اول و آخر. در (In): نام خانوادگی، حرف اول نام مؤلف اصلی کتاب، (eds. یا ed.). عنوان کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.  
 مثال:

Agestam, E., 1995. Natural regeneration of beech in Sweden - Some results from a field trial. 117 - 124. In: Madsen, F., (ed.). *Genetics and Silviculture of Beech. Forskingscentret for Skov & Landskab.* 272 p.

خلاصه انگلیسی (Abstract): می‌تواند معادل چکیده فارسی و یا بیشتر از آن و شامل عنوان مقاله، نام خانوادگی، حرف اول نام، سمت و آدرس نویسنده (گان) و واژه‌های کلیدی حداکثر ۶ کلمه (Key words) بوده و در یک صفحه جداگانه ارائه شود.

\* جزئیات کاملتر روش نگارش در سایت اینترنتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع [www.rifr-ac.ir](http://www.rifr-ac.ir) قابل دسترسی می‌باشد.



## تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد بذر و اجزاء آن در

### چاودار کوهی *Secal montanum* Guss

ابراهیم رحمانی<sup>۱</sup>، علی اشرف جعفری<sup>۲</sup> و پویا هدایتی<sup>۳</sup>

#### چکیده

چاودار کوهی *Secal montanum* یکی از گرامینه‌های مهم و با ارزش مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه خشک است. این گونه معمولاً در دامنه‌های کوهستانی کشور می‌روید. به منظور بررسی و تشریح روابط بین عملکرد بذر، عملکرد علوفه خشک و اجزاء عملکرد، ۱۰ اکوتیپ در دو شرایط مطلوب (آبیاری نرمال) و تنش (شرایط دیم) در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات طول برگ پرچم، ارتفاع ساقه، طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، فاصله برگ پرچم تا سنبله (طول پدانکل)، تعداد دانه در سنبله، عملکرد علوفه، عملکرد بذر، وزن هزار دانه و شاخص برداشت مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

تجزیه همبستگی فنوتیپی نشان داد که عملکرد بذر با طول سنبله ( $r=0/78$ ) و وزن هزار دانه ( $r=0/79$ ) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. عملکرد علوفه با ارتفاع بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، طول پدانکل، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و با شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. قبل از تجزیه علیت (مسیر) با استفاده از تجزیه رگرسیونی گام به گام سهم هر یک از صفات که بیشترین تاثیر را در عملکرد بذر و علوفه داشتند مشخص گردید. صفات طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به مدل رگرسیونی عملکرد بذر وارد شدند و در مجموع ۹۲ درصد از تنوع موجود بین ژنوتیپها را تبیین کردند. برای عملکرد علوفه، صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله به مدل وارد شدند و ضریب تبیین برابر با  $R^2=0/97$  گردید.

بر اساس تجزیه علیت، طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر روی عملکرد بذر داشتند. از طرف دیگر ارتفاع بوته بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم (از طریق افزایش طول سنبله و شاخص برداشت) بر افزایش عملکرد علوفه داشت. به طور کلی از این بررسی مشخص شد که دو صفت طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بر افزایش عملکرد بذر و صفات ارتفاع و طول سنبله بر افزایش عملکرد علوفه مؤثر بوده‌اند و می‌توان از آنها به عنوان شاخصهایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد بذر و علوفه (در صورتی که وراثت‌پذیری آنها بالا باشد) استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** *Secale montanum* چاودار کوهی، عملکرد علوفه، عملکرد بذر، تجزیه مسیر و تجزیه رگرسیون

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد.

## مقدمه

چاودار کوهی *Secal montanum* یکی از گرامینه‌های با ارزش مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. این گونه معمولاً در دامنه‌های کوهستانی سلسله جبال البرز و زاگرس انتشار دارد (صحت نیاکی، ۱۳۷۴). این گونه تیپ رشد چند ساله دارد و در جنوب اروپا، شمال افریقا، ایران و عراق انتشار دارد و با مناطق خشک برفی و صخره‌ای و کوهستانی سازگاری خوبی دارد (Oram, ۱۹۹۶). در سالهای اخیر توسعه کشت این گونه به‌عنوان گیاهی مرتعی در چراگاههای امریکا (Robert) و همکاران، (۱۹۸۸)، استرالیا و نیوزیلند (Oram, ۱۹۹۶) با موفقیت همراه بوده است. چاودار کوهی دیپلوئید و دگرگشن است و مقاومت خوبی در برابر سرما و چرای دام دارد و با استفاده از خاصیت آلو پاتی به‌خوبی می‌تواند علفهای هرز را کنترل نماید (Anaya, ۱۹۹۹). در سالهای اخیر تحقیقات متعددی در مورد اصلاح این گونه به‌عمل آمده و در کشور مجارستان واریته چند ساله *Perenne* به‌منظور افزایش تولید علوفه و بذر معرفی شده است (Füle و همکاران، ۲۰۰۴).

امروزه علاوه بر افزایش عملکرد علوفه، تولید بذر گرامینه‌های علوفه‌ای نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف مهم در معرفی ارقام جدید مورد توجه قرار می‌گیرد. زیرا ارقام علوفه‌ای پرمحصول و خوشخوراک بایستی از پتانسیل بذردهی مطلوبی برخوردار باشد تا تولید بذر آنها برای علوفه‌کاری و اصلاح مراتع تخریب شده اقتصادی باشد. در برخی اکوتیپهای بومی چاودار کوهی به علت ریزش بذر و عدم یکنواختی در ظاهر شدن سنبه‌ها، عملکرد بذر بسیار کم است و صرفه اقتصادی برای تولید کننده ندارد و به همین منظور برای شناسایی ارقام پرمحصول، لازم است تا صفاتی که رابطه معنی‌داری با عملکرد بذر دارند مورد شناسایی قرار گیرند تا با گزینش آنها نسبت به تجمع ژنهای مطلوب در ارقام اصلاح شده اقدام گردد. هرچند تعیین ارتباط میان صفات مهم با عملکرد بذر و علوفه دارای

اهمیت است، با این وجود محاسبه ضریب همبستگی ماهیت ارتباط صفات را مشخص نمی‌کند و با استفاده از تجزیه علیت (مسیر) امکان شناسایی آثار مستقیم و غیر مستقیم آنها بر عملکرد وجود دارد.

دلایل کمبود عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله به تفصیل توسط Wagoner (۱۹۹۰) بیان شده است. براساس این گزارش عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله هرگز به اندازه گونه‌های یکساله نخواهد بود و دلیل آنرا تفاوت در تیپ رویشی یکساله و چند ساله آنها می‌داند. زیرا در گونه‌های چند ساله نیمی از انرژی بدست آمده از فتوسنتز برای زنده‌مانی و زمستان‌گذرانی گیاه در ریشه ذخیره می‌شود و تنها بخشی از انرژی تولیدی به مصرف تولید بذر می‌رسد. نتایج ۵۱ آزمایش در مورد ۲۷ گونه گرامینه چند ساله نشان داد که متوسط عملکرد بذر همیشه از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر بوده است با این حال، Wagoner (۱۹۹۰) بر امکان افزایش عملکرد بذرهای گیاهان علوفه‌ای از طریق گزینش و اصلاح نباتات تأکید داشت. در آزمایشی Oram (۱۹۹۶) در ۶ دوره گزینش خانواده‌های ناتنی برای علوفه و بذر در چاودار کوهی گزارش نمود که گزینش در هردو جهت موفقیت‌آمیز و همراه با افزایش مقاومت به ریزش بذر بوده است. Nguyen و Sleper (۱۹۸۳) در تجزیه علیت صفات مؤثر بر عملکرد بذر در فستوکای پابلند نشان دادند که تعداد خوشه، تعداد بذر در خوشه و وزن هزار دانه بیشترین اثر مستقیم بر عملکرد بذر داشتند. در آزمایش دیگری Pistorale و Wolff (۱۹۹۸) در مطالعه همبستگی بین اجزاء عملکرد بذر در گونه *Bromus catharticus* به ترتیب تعداد خوشه و تعداد خوشه‌چه در خوشه را به‌عنوان مهمترین اجزاء عملکرد بذر گزارش نمودند. جعفری و همکاران (۱۳۸۲) در یک مطالعه رگرسیونی درباره ۲۹ جمعیت علف باغ که در آن عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده بودند، تعداد بذر در سنبله، شاخص برداشت، عملکرد علوفه و تاریخ ظهور سنبله را با ضریب تبیین ۸۹٪



به‌عنوان اجزاء عملکرد بذر گزارش نمودند. افزایش شاخص برداشت به‌عنوان مهمترین عامل برای تولید بذر مورد توجه است. Berg و Hill (۱۹۸۹) نشان دادند که اصلاح بذر در گراسها، به‌طور عمده از طریق افزایش شاخص برداشت ممکن می‌باشد و رابطه مثبت و معنی‌داری را بین شاخص برداشت و صفات عملکرد بذر، تعداد ساقه، وزن بذر در ساقه و تعداد بذر در سنبله و همبستگی منفی بین شاخص برداشت و عملکرد علوفه گزارش نمودند.

اهداف این تحقیق عبارت بودند از: الف) تعیین روابط عملکرد بذر و علوفه با هر یک از اجزاء آنها با بهره‌گیری از روشهای همبستگی ساده و رگرسیون گام به گام. ب) بررسی روابط بین صفات با استفاده از تجزیه علیت می‌باشد.

## مواد و روشها

در این بررسی از ۱۰ اکوتیپ چاودار کوهی استفاده شد. قطعه زمین مورد آزمایش در پاییز ۱۳۸۱ پس از کود پاشی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، دیسک و ماله زده شد و کشت براساس ۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار انجام گرفت. کرت‌های آزمایشی به ابعاد ۲ × ۱ متر شامل ۴ خط ۲ متری به‌فواصل ۲۵ سانتیمتر از یکدیگر بودند. اکوتیپها در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. این آزمایش در دو قطعه زمین جداگانه در دو شرایط مطلوب (آبیاری معمولی) و تنش خشکی (بدون آبیاری) به اجرا درآمد. در شرایط مطلوب، آبیاری کرتها براساس نیاز آبی گیاه به‌صورت مرتب انجام شد ولی در آزمایش دوم به‌جز یک دور آبیاری در زمان کاشت، تنها از نزولات آسمانی استفاده شد. ارزیابی صفات در هر دو آزمایش در سال ۱۳۸۲ صورت گرفت و از صفات زیر یادداشت‌برداری به‌عمل آمد:

- ارتفاع بوته: از هر کرت ده بوته به‌طور تصادفی انتخاب و ارتفاع آنها با خط کش از سطح زمین اندازه‌گیری شد.

- تعداد سنبله در واحد سطح: برای اندازه‌گیری تراکم سنبله در واحد سطح، یک کودرت ۵۰×۵۰ سانتیمتری به صورت تصادفی در هر کرت انداخته شد و تعداد ساقه‌های گلدار در آن شمارش شد.
- طول سنبله: از هر کرت ۵ بوته به صورت تصادفی انتخاب شد و طول سنبله هر یک از آنها برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری شد.
- وزن بذر در سنبله: براساس میانگین وزن بذر ۵ سنبله شمارش شده در هر کرت محاسبه شد.
- عملکرد بذر: پس برداشت، کوبیدن و جدا کردن و خشک کردن برحسب تن در هکتار محاسبه گردید.
- تعداد بذر در سنبله: با شمارش تعداد بذرها در ۵ سنبله و میانگین‌گیری آنها در هر کرت انجام شد.
- شاخص برداشت: براساس نسبت وزن بذر بر وزن بیوماس هوایی بدست آمد.
- عملکرد علوفه: ماده خشک علوفه (بیوماس هوایی) هر کرت بر حسب تن در هکتار محاسبه شد.

### تجزیه‌های آماری

تجزیه‌های آماری شامل تجزیه واریانس و محاسبه  $CV\%$  ضریب تغییرات انجام شد. ضرایب همبستگی فنوتیپی ساده بین صفات و ضرایب رگرسیون گام به گام جهت تشخیص صفات مهم تأثیرگذار بر عملکرد بذر و عملکرد علوفه روی میانگین داده‌های دو محیط آبی و دیم محاسبه شد. در نهایت برای مشخص کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مهم وارد شده به مدل رگرسیونی دو تجزیه علیت جداگانه برای عملکرد بذر و علوفه انجام شد. از نرم‌افزارهای SAS و Path در تجزیه‌های آماری استفاده گردید.

## نتایج و بحث

خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای چاودار کوهی در جدول شماره ۱ آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به‌جز صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و عملکرد بذر تفاوت بین ژنوتیپها برای سایر صفات معنی‌دار بود که نشان دهنده تنوع کافی در مواد مورد استفاده می‌باشد.

نتایج ضرایب همبستگی فنوتیپی نشان داد که ارتفاع بوته با طول سنبله، طول پدانکل، وزن هزار دانه، عملکرد علوفه همبستگی مثبت و با شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول شماره ۲). عملکرد علوفه علاوه بر ارتفاع بوته با تعداد سنبله در واحد سطح، طول پدانکل و وزن هزار دانه نیز رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. عملکرد بذر با صفات طول سنبله و وزن هزار دانه رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. از طرف دیگر طول سنبله نیز با ارتفاع بوته، تعداد سنبله و وزن هزار دانه رابطه مثبت و معنی‌دار داشت که نشان دهنده این است که ارقام پابلند و سنبله بلند دانه‌های درشت‌تری تولید می‌کنند و در نتیجه موجب افزایش عملکرد بذر می‌شوند (جدول شماره ۲). وزن هزار دانه علاوه بر همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد بذر و علوفه با صفات ارتفاع بوته، طول سنبله و طول پدانکل نیز رابطه مثبت و معنی‌دار داشت، به‌نحوی که ژنوتیپهای پابلند از طریق افزایش طول پدانکل و سنبله موجب درشت شدن دانه‌های این گیاه می‌شوند.

قبل از تجزیه علیت، با استفاده از دو تجزیه رگرسیونی جداگانه گام به گام سهم هر یک از صفات که بیشترین تأثیر را در عملکرد بذر و علوفه داشتند مشخص گردید و خلاصه نتایج آنها در جداول شماره ۳ و ۵ درج گردید. نتایج بدست آمده برای عملکرد بذر نشان داد که صفات طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله ۹۲ درصد از تغییرات تولید بذر را توجیه نمودند. اگر عملکرد بذر= $Y$ ، طول سنبله= $X_1$

تعداد دانه در سنبله  $X_2$  و تعداد سنبله در واحد سطح  $X_3$  در نظر بگیریم معادله کلی رگرسیون گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = -1107 + 88X_1 + 3.7X_2 + 4.2X_3$$

برای عملکرد علوفه وقتی که صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله به مدل وارد شدند، ضریب تبیین برابر با  $97/6$   $R^2 =$  گردید. در تجزیه علیت ۱، عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و ۳ صفت انتخابی طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به عنوان متغیر مستقل انجام گردید (جدول شماره ۴). در تجزیه علیت ۲، عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع روی ۵ صفت انتخابی ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله انجام شد و نتایج در جدول شماره ۶ درج گردید. براساس تجزیه علیت، طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر روی عملکرد بذر داشتند. تعداد دانه در سنبله به رغم وارد شدن به مدل رگرسیونی همبستگی بسیار ضعیفی با عملکرد بذر داشت. در حالی که، همبستگی مثبت و معنی داری بین طول سنبله و وزن هزار دانه مشاهده گردید (جدول شماره ۲). این نتایج نشاندهنده این است که افزایش طول سنبله موجب پر شدن دانه‌ها و در نتیجه افزایش عملکرد بذر گردیده است و تعداد دانه در سنبله نقش چندانی در تبیین ندارد. وزن هزار دانه با عملکرد بذر رابطه مثبت و معنی دار داشت. ولی در معادله رگرسیونی اثر آن معنی دار نبود (جداول شماره ۲ و ۳). Nguyen و Sleper (۱۹۸۳) در تجزیه علیت صفات مؤثر بر عملکرد بذر در فستوکای پابلند صفات تعداد خوشه، تعداد بذر در خوشه و وزن هزار دانه را به عنوان اجزاء عملکرد بذر گزارش نموده‌اند، در حالی که Wolff و Pistorale (۱۹۹۸) در گونه *Bromus catharticus* تعداد خوشه و تعداد خوشچه در خوشه را به عنوان مهمترین صفات در افزایش عملکرد بذر گزارش نمودند

و مشابه تحقیق حاضر وزن هزار دانه تأثیر معنی داری بر افزایش عملکرد بذر پروموس نداشت.

در تجزیه علیت عملکرد علوفه و اجزاء آن، ارتفاع بوته بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم (از طریق افزایش طول سنبله و شاخص برداشت) بر عملکرد علوفه داشت. شاخص برداشت خود به تنهایی تأثیر مستقیمی بر کاهش عملکرد علوفه نداشت ولی از طریق غیرمستقیم موجب کاهش ارتفاع و عملکرد علوفه گردید. به طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که دو صفت طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بر افزایش عملکرد بذر و دو صفت ارتفاع بوته و طول سنبله بر افزایش عملکرد علوفه در ژنوتیپهای چاودار کوهی مورد بررسی مؤثر بوده‌اند و می‌توان از آنها به‌عنوان شاخصهایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد بذر و علوفه (در صورتی که وراثت‌پذیری آنها بالا باشد) استفاده نمود.

جدول شماره ۱- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای ۱۱ صفت مورد مطالعه در ۱۰ ژنوتیپ چاودار کوهی

شرایط دیم		شرایط آبی		صفات
ضریب تغییرات CV%	MS تیمار	ضریب تغییرات CV%	MS تیمار	
٪۱۵	۲۲۷/۷*	٪۱۳	۱۷۶/۳	اندازه برگ پرچم (میلیمتر)
٪۶	۳۵۴/۹**	٪۸	۴۵۳/۰**	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
٪۵	۲/۹**	٪۸	۲/۹*	طول سنبله (سانتیمتر)
٪۳۱	۱۳۹/۷**	٪۲۵	۱۴۰/۹*	تعداد پنجه در بوته
٪۲۹	۳۹۶	٪۲۶	۱۴۴۵**	طول پدانکل (میلیمتر)
٪۲۷	۶۰۹/۸	٪۲۳	۴۱۵/۹	تعداد سنبله در واحد سطح
٪۳۰	۱۰۰/۴	٪۲۹	۸۷۸/۳	تعداد دانه در سنبله
٪۲۸	۰/۹۷۱**	٪۲۱	۰/۹۲۸**	عملکرد علوفه $\text{Ton h}^{-1}$
٪۲۷	۰/۰۳۱	٪۲۷	۰/۰۲۶	عملکرد بذر $\text{Ton h}^{-1}$
٪۱۶	۹/۳۴**	٪۱۵	۲۴/۴**	وزن هزار دانه
٪۲۳	۰/۰۲۰**	٪۲۶	۰/۰۱۲*	شاخص برداشت

\*\*و\* = به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

جدول شماره ۲- تجزیه همبستگی بین ۱۱ صفت مورد مطالعه در ۱۰ ژنوتیپ چاودار کوهی

عملکرد	عملکرد	وزن	تعداد دانه	تعداد سنبله	طول	تعداد	طول	ارتفاع	طول برگ	
بذر	علوفه	هزار دانه	در سنبله	در m <sup>2</sup>	پدانکل	سنبله/سطح	سنبله	بوته	پرچم	
										ارتفاع بوته
								۰/۸۱**	۰/۱۰	طول سنبله
							۰/۶۰*	۰/۵۴	۰/۱۴	تعداد سنبله
						۰/۵۳	۰/۴۸	۰/۶۰*	۰/۴۵	طول پدانکل
					۰/۳۱	-۰/۰۸	-۰/۲۰	-۰/۰۶	۰/۴۱	تعداد سنبله
				۰/۲۲	۰/۸۵**	۰/۲۸	۰/۲۱	۰/۴۳	۰/۴۷	تعداد دانه
			۰/۳۶	-۰/۰۷	۰/۶۰*	۰/۵۴	۰/۹۱**	۰/۸۸**	۰/۰۷	وزن هزار دانه
		۰/۷۴*	۰/۵۹*	۰/۱۱	۰/۸۱**	۰/۶۸*	۰/۵۶	۰/۸۰**	۰/۱۹	عملکرد علوفه
	۰/۵۲	۰/۷۷**	۰/۰۴	-۰/۲۹	۰/۴۴	۰/۳۹	۰/۷۸**	۰/۵۴	-۰/۰۸	عملکرد بذر
۰/۰۳	-۰/۸۱**	-۰/۳۹	-۰/۶۰*	-۰/۲۴	-۰/۶۱*	-۰/۴۹	-۰/۱۲	-۰/۶۱*	-۰/۰۶	شاخص برداشت

\*, \*\* = به ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح ۵٪ و ۱٪ معنی دار است.

**جدول شماره ۳- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل**

مراحل رگرسیون گام به گام			متغیر اضافه شده به مدل
۳	۲	۱	
-۱۱۰۷	-۱۴۰۵	-۱۰۷۰	عدد ثابت
۸۸	۱۱۲	۱۰۷	طول سنبله
۳/۷	۴۴		تعداد دانه در سنبله
۴/۲			تعداد سنبله در واحد سطح
۹۲/۵	۸۸/۵	۸۲/۶	ضریب تبیین R <sup>2</sup>

**جدول شماره ۴- تجزیه علیت همبستگی عملکرد بذر با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام**

اثر غیر مستقیم از طریق		اثر مستقیم		
طول سنبله	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در بوته	تعداد سنبله در بوته	
-۰/۰۶	-۰/۰۳		-۰/۱۰	تعداد سنبله در بوته
-۰/۰۳		-۰/۰۳	-۰/۱۲	تعداد دانه در سنبله
	۰/۱۸	۰/۵۲	۰/۸۶	طول سنبله
۰/۷۷	۰/۰۳	۰/۳۹		جمع (همبستگی صفت i ام با عملکرد بذر)
				اثر باقیمانده Error = ۰/۶۱

**جدول شماره ۵- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل**

مراحل رگرسیون گام به گام					متغیر اضافه شده به مدل
۵	۴	۳	۲	۱	
-۵۶۰۵	-۴۱۶۹	-۵۹۳۴	-۴۶۶۰	-۲۵۲۹	عدد ثابت
۱/۳	۳۷/۴	۴۴/۶	۴۱/۹	۴۲/۱	ارتفاع بوته
۲۷/۱	۲۳/۳	۳۲	۳۷/۲		تعداد دانه در سنبله
۱۵/۷	۲۱/۷	۲۱			طول برگ پرچم
-۴۰۰۰	-۱۷۹۹				شاخص برداشت
۴۱۵					طول سنبله
۹۷/۶	۹۴/۴	۸۸/۷	۷۸/۹	۶۴/۶	ضریب تبیین R <sup>2</sup>

**جدول شماره ۶- تجزیه علیت همبستگی عملکرد علوفه با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام**

اثر غیر مستقیم		اثر مستقیم			
برگ پرچم	شاخص برداشت	دانه در سنبله	طول سنبله	ارتفاع بوته	
-۰/۰۲	-۰/۴۲	۰/۲۹	۰/۵۵	۰/۶۸	ارتفاع بوته
/۰۰	-۰/۲۴	۰/۰۱		۰/۰۲	طول سنبله
۰/۱۲	-۰/۱۵		۰/۰۵	۰/۱۱	دانه در سنبله
۰/۰۰		-۰/۰۱	-۰/۰۷	-۰/۰۱	شاخص برداشت
	-۰/۰۱	۰/۰۴	-۰/۰۱	-۰/۰۱	طول برگ پرچم
۰/۱۹	-۰/۸۱	۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۷۹	جمع (همبستگی صفت با عملکرد)

اثر باقیمانده Error = ۰/۵۳

## منابع مورد استفاده

- ۱- جعفری، ع. ا.، بشیرزاده، ع. و حیدری شریف‌آباد، ح.، ۱۳۸۲. بررسی عملکرد بذر و اجزاء آن در ۲۹ رقم و اکوتیپ علف باغ (*Dactylis glomerata*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران شماره ۱۱، صفحات ۸۳-۱۲۲. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- ۲- صحت نیاکی، ن.، ۱۳۷۴. پوشش گیاهی علوفه ایران در هرباریوم کیو لندن. انتشارات دانشگاه شهید چمران، شماره ۱۶۸، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۶۶ صفحه.
- 3- Anaya, A. L. 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Rev. Plant Sci.* 18: 697-739.
- 4- Berg, C.C. and R.R.Jr. Hill, 1989. Maturity effect on yield and quality of spring harvested orchardgrass forage. *Crop Science* 29: 944.
- 5- Füle, L., Z. Galli, G. Kotvics and L. Heszky. 2004. Forage quality of 'Perenne', a new perennial rye variety (*Secale cereale* x *Secale montanum*) Genetic Variation for Plant Breeding, pp. 435-438 (2004) EUCARPIA, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria.
- 6- Nguyen, H. T. and Sleper, D. A. 1983. Genetic variability of seed yield and reproductive characters in tall fescue. *Crop Science* 23: 621-626.
- 7- Oram, R.N. 1996. *Secale montanum* -a wider role in Australasia? *New Zealand Journal of Agricultural Research* 39: 629-633
- 8- Robert, A.B., Stephen B.M. and Abernethy R.H., 1988. Seeding competition between mountain rye, Hycrest. crested wheatgrass, and downy brome. *Journal of Range Management.* 41: 30-34.
- 9- Wagoner, P. 1990. Perennial grain development: past efforts and potential for the future. *Critical Rev. Plant Sci.* 9: 381-408.
- 10- Pistorale, S. and Wolff, R.1998. Seed yield components in natural populations of *Bromus catharticus* Vahl. (cebadilla criolla). *Journal-of-Genetics-and-Breeding* 52: 223-231.



## Evaluation of seed and forage yield and yield components in Mountain Rye (*Secal montanum* Guss.) using correlation, regression and path analysis

E. Rahmani<sup>1</sup>, A. A. Jafari<sup>2</sup> and P. Hedaiati<sup>3</sup>

### Abstract

Mountain Rye (*Secal montanum*) is one of the important perennial forage grasses that grows in Iranian pasture and rangelands. In order to evaluate relationships between seed yield, forage dry matter yield and their components, 10 domestic ecotypes of this species were planted in Agriculture Research Station, Brojerd, Iran. These ecotypes were evaluated under optimum irrigation and dryland farming system using 2 separate complete blocks design with three replications in 2002. The data were collected and analyzed for flag leaf length, plant height, spike length, spike number per area, peduncle length, seed number per spike, thousand grain weight, seed yield, dry matter yield and harvest index in 2003.

The results showed significant relationships between seed yield and spike length ( $r=0.78$ ) and seed yield with thousand grain weight ( $r=0.79$ ). Forage yield had a positive and significant relationship with plant height, peduncle length, seed number per spike and thousand grain weight. Two separate stepwise regression analysis were used for seed yield and forage yield (as dependant variables). The results showed a significant effects of spike length, spike number and seed number per spike on seed yield production ( $R^2=0.92$ ). For forage dry matter yield, the following traits; plant height, seed number per spike, flag leaf length, harvest index and spike length, were included in regression equation model. The results derived from path analysis indicated that, spike length and spike number per area had significant effects on seed yield. For dry matter yield, plant height had the most direct and indirect effects through increasing spike length and harvest index on forage production.

**Key words:** *Secale montanum*, Mountain rye, Seed yield, Forage yield, Correlation, Regression and path analysis

---

1- Scientific Board of Research Center of agriculture and natural resources, Lorstan, Iran.

2- Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Postgraduate student of Islamic Azad University, Broujerd Branch.

**In the name of God**

**Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding  
and Genetic Research  
Research Institute of Forests and Rangelands**

**Director in chief: Adel Jalili  
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)**

**Chief editor: Seyed Reza Tabaei - Aghdaei  
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)**

**Editorial Board:**

**Mohammad Hasan Asare  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hasan Ebrahimzadeh  
Ph.D., Tehran University professor**

**Ali Jafari Mofidabadi  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hossein Mirzaie-Nodoushan  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Mohebat Ali Naderi shahab  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Abdol Reza Bagheri  
Ph.D., Mashhad Ferdowsi University professor**

**Abbas Ghamari Zare  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hasan Madeh Arefi  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Ali Mohammad Shakib  
Ph.D., Agricultural Biotechnology Reseach Institute of Iran**

**Seyed Reza Tabaei - Aghdaei  
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Technical editor: Anahita Shariat**

**Literature editor: Houshang Farkhojasteh**

**Research Institute of Forests and Rangelands,  
P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.  
Tel: 4195901-5 Fax: 4195907  
Email: [ijrfpbgr@rifr-ac.ir](mailto:ijrfpbgr@rifr-ac.ir)**

*Abstracts are available on CABI Publishing:*

*[www. Cabi - Publishing. org](http://www.Cabi-Publishing.org)*

## فرم اشتراک فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جهت اشتراک کافی است فرم اشتراک زیر را تکمیل و به همراه فتوکپی فیش بانکی حق اشتراک قابل واریز در کلیه شعب (همنام) در ایران، به شماره حساب جاری ۱۴۳۴ بانک مرکزی وجوه درآمد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شعبه خزانه واریز نمایید و به نشانی دفتر مجله در تهران ارسال دارید.

نام و نام خانوادگی: .....

مدت اشتراک: ..... تاریخ شروع اشتراک: .....

تلفن: ..... شغل: ..... میزان تحصیلات: .....

نشانی: .....

کد پستی: ..... صندوق پستی: .....

توضیحات: .....

امضاء

حق اشتراک یکساله ۷۲۰۰۰ ریال

تهران، کیلومتر ۵ آزادراه تهران - کرج، بعد از عوارضی، خروجی پیکانشهر، انتهای خیابان ۲۰ متری دوم،

بلوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تهران، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ پست الکترونیکی: [ijrfpbgr@rifr-ac.ir](mailto:ijrfpbgr@rifr-ac.ir)

نمبر: ۴۱۹۵۹۰۷

تلفن: ۵-۴۱۹۵۹۰۱



Islamic Republic of Iran  
Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research and Education Organization  
Research Institute of Forests and Rangelands

## Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research

Vol. 12 No.(2), 2004

### Content

- Study of drought tolerance improvement in alfalfa (*Medicago sativa* L.) using somaclonal variation..... 227  
*H. Askari, A. Safarnejad, S. K. Kazemi Tabar and H. Hamidi*
- Influence of drought stress on some traits of seedling growth of *Plantago ovata* Forsk. .... 226  
*M. A. Dorry and A. A. Norinia*
- Evaluation of seed yield, forage yield and morphological traits in white clover (*Trifolium repens* L.) using multivariate analysis ..... 225  
*A. A. Jafari and M. Ziaei Nasab*
- Evaluation of viability changes and dormancy breaking in the seed of some species in Natural Resources Gene Bank..... 224  
*M. Nasiri, H. Madah - Arefi and H.R. Isvand*
- Evaluation of seed and forage yield and yield components in Mountain Rye (*Secal montanum* Guss.) using correlation, regression and path analysis..... 223  
*E. Rahmani, A. A. Jafari and P. Hedayati*
- Genetic variation among perennial *Trigonella* by seed storage proteins electrophoresis ..... 222  
*M. Riasat and A. Nasirzadeh*
- Evaluation of flower yield and morphological characteristics of *Rosa damascena* Mill. genotypes from west parts of Iran, using multivariate analyses..... 221  
*S.R. Tabaei-Aghdaei, E. Soleimani, A.A. Jafari and M.B. Rezaei*

ISSN: 1735-0891