

سورة الاحقاف



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

بر آورد قابلیت ترکیب پذیری عمومی و پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف از طریق  
ارزیابی جوامع پلی کراس در علف باغ (*Dactylis glomerata l.*) و بروم گراس نرم  
(*Bromus inermis leyss.*)

پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات

بهرام عراقی

اساتید راهنما

دکتر محمد مهدی مجیدی

دکتر آقافخر میرلوحی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی اصلاح نباتات بهرام عراقی

تحت عنوان

برآورد قابلیت ترکیب پذیری عمومی و پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف از طریق  
ارزیابی جوامع پلی‌کراس در علف باغ (*Dactylis glomerata* L.) و بروم‌گراس نرم  
(*Bromus inermis* Leyss.)

در تاریخ ۹۰/۱۲/۱۵ توسط کمیته‌ی تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| دکتر محمد مهدی مجیدی | ۱- استاد راهنمای پایان‌نامه   |
| دکتر آقافخر میرلوحی  | - استاد راهنمای پایان‌نامه    |
| دکتر جمشید رزمجو     | ۲- استاد مشاور پایان‌نامه     |
| دکتر قدرت‌الله سعیدی | ۳- استاد داور                 |
| دکتر سعید انصاری     | ۴- استاد داور                 |
| دکتر احمد ریاسی      | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

سپاس و ستایش مخصوص خدایی است  
 که علم او بر همه چیز احاطه دارد، و از  
 مخزن علمش دری بر روی من گشود، علمی  
 که به کرم تو دارم، مرا به درگاه تو آورده، و  
 او بر هر چیزی تواناست، ترا برای شروع و  
 پایانش شکر.

از خانواده‌ی مهربانم که همواره مشوق و  
 پشتیبانم بودند سپاسگزارم.

از آقای دکتر مجیدی و آقای دکتر میرلوحی  
 اساتید راهنمای فرهیخته‌ام برای تمامی  
 لطف‌هایشان سپاسگزارم .

همچنین از آقای دکتر رزمجو برای مشاوره-  
 های مفیدشان قدر دانی می‌کنم.

از آقایان دکتر سعیدی و دکتر انصاری که  
 زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده  
 گرفتند تشکر می‌کنم.



کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات،  
ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق  
موضوع این رساله متعلق به دانشگاه صنعتی  
اصفهان است.

تقديم به :

پدر و مادر عزیزم به خاطر تمام  
الطاف پدرانه و مادرانه شان ،  
همسر مهربانم به خاطر تمام  
محبتشان

تقديم به فرزندان عزیزم :  
عرفان و سحر

## فهرست مطالب

فصل اول	۲
۱-۱ کلیات	۲
۱-۲ اهداف	۳
فصل دوم	۶
۲-۱ مبدا، تاریخچه و تولید بروم گراس نرم و علف باغ	۶
۱-۱-۲ بروم گراس نرم	۶
۲-۱-۲ علف باغ	۷
۲-۲ خصوصیات گیاهی	۸
۱-۲-۲ بروم گراس نرم	۸
۲-۲-۲ علف باغ	۹
۲-۳ موارد استفاده بروم گراس نرم و علف باغ	۱۱
۲-۴ اهداف اصلاحی	۱۲
۲-۵ روش های اصلاحی گیاهان علوفه ای	۱۳
۱-۵-۲ تلاقیهای نیمه خواهری و ایجاد ارقام ترکیبی	۱۳
۲-۶ کاربرد تلاقیهای نیمه خواهری در برآورد پارامترهای ژنتیکی	۱۶
۲-۷ تحلیل روابط صفات در گراسهای علوفهای	۱۸
فصل سوم	۲۲
۳-۱ موقعیت جغرافیایی محل اجراء طرح	۲۲
۳-۲ مواد ژنتیکی، طرح آماری و نحوه اجرای طرح	۲۳
۳-۳ اجرای آزمایش	۲۳



۲۴	۳-۴ صفات مورد مطالعه
۲۵	۵-۳ تجزیه آماری اطلاعات
۳۰	فصل چهارم
۳۰	۴-۱ آمار توصیفی
۳۳	۴-۲ ضریب تغییرات فنوتیپی، ژنتیکی و تنوع درون فامیل ها
۳۵	۴-۳ تجزیه واریانس
۳۸	۴-۴ مقایسه میانگین ها
۳۸	۴-۴-۱ صفات فنولوژیک، ارتفاع و تعداد ساقه
۴۲	۴-۴-۲ عرض برگ پرچم، طول برگ پرچم، طول خوشه و قطریقه
۴۵	۴-۴-۳ توان استقرار، رشد بهاره، دیرزیستی، پروتئین خام، فیبر خام و خاکستر
۴۸	۴-۴-۴ درصد ماده خشک و عملکرد ماده خشک
۵۴	۴-۵ قدرت ترکیب پذیری عمومی
۶۱	۴-۶ وراثت پذیری
۶۵	۴-۷ همبستگی بین صفات
۷۱	۴-۸ تجزیه خوشه ای
۷۱	۴-۸-۱ تجزیه خوشه ای در بروم گراس نرم
۷۳	۴-۸-۲ گروه بندی فامیل های علف باغ براساس صفات مورفولوژیک
۷۸	فصل پنجم
۷۸	۵-۱ نتیجه گیری کلی
۷۹	۵-۲ پیشنهادها
۸۰	جداول پیوست
۸۸	منابع

## چکیده

علف باغ (*Dactylis glomerata* L.) و بروم گراس نرم (علف پشمکی) (*Bromus inermis* L.) از مهمترین گراس‌های چند ساله مراتع ایران می‌باشند که قابلیت کشت بصورت مخلوط با لگوم‌ها و همچنین به صورت خالص را دارا می‌باشند. وجود تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های موجود در کشور تولید ارقام ساختگی با عملکرد و کیفیت بالاتر را امکان پذیر می‌سازد. این مطالعه به منظور برآورد میزان تنوع ژنتیکی صفات مختلف از طریق ارزیابی بین و درون جوامع پلی‌کراس در دو گونه علف باغ و بروم گراس نرم، بررسی قابلیت ترکیب پذیری عمومی ویژگی‌های مرفولوژیک، صفات مرتبط با عملکرد و کیفیت علوفه به منظور شناسایی و معرفی ژنوتیپ‌های مناسب از نظر خصوصیات کمی و کیفی مهم جهت تولید واریته‌های ساختگی، برآورد پارامترهای ژنتیکی از جمله اثرات افزایشی ژنها، وراثت پذیری عمومی و خصوصی برای صفات مختلف انجام شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در همه صفات اندازه‌گیری شده در هر دو سال تنوع قابل ملاحظه‌ای وجود داشت. بیشترین ضرایب تنوع فنوتیپی بروم گراس نرم در سال اول مربوط به قطر یقه و عملکرد علوفه خشک و در سال دوم مربوط به ارتفاع و طول خوشه بود. نتایج تجزیه واریانس اثر سال برای صفات روزتاخوشه‌دهی، روزتاگرده‌افشانی، ارتفاع بوته، تعداد ساقه و قطر یقه را برای هر دو گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نشان داد. فامیل‌های مورد مطالعه در بروم گراس نرم از لحاظ تمام صفات در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار نشان دادند. مقایسه عملکرد سالانه نشان داد فامیل ۴ با متوسط عملکرد ۱۳/۸۹ تن در هکتار در هر دو سال فامیل برتر در تولید علوفه خشک بوده است. فامیل ۴ از علف باغ در سال اول و فامیل ۱۸ در سال دوم دارای بیشترین عملکرد ماده خشک بودند. در سال ۹۰ فامیل‌های ۵، ۶ و ۲۳ بروم گراس نرم بیشترین مقدار ترکیب پذیری عمومی برای صفت روزتاخوشه‌دهی و همچنین روزتاگرده‌افشانی را دارا بودند. برای صفت عملکرد علوفه خشک در سال ۸۹ و ۹۰ فامیل ۴ بیشترین مقدار ترکیب پذیری را داشت. در علف باغ بیشترین ترکیب پذیری برای صفات فنولوژیک به فامیل‌های ۱۳ و ۲۰ اختصاص داشت. برای صفت عملکرد علوفه خشک در سال ۸۹ فامیل ۴ و در سال ۹۰ فامیل ۱۸ بالاترین مقدار ترکیب پذیری عمومی را داشتند. صفات فنولوژیک در هر دو گونه وراثت پذیری بالایی را نشان دادند. نتایج وراثت پذیری بدست آمده از رگرسیون والد نتاج نیز در اکثر صفات با نتایج حاصل از فامیل‌های ناتنی همخوانی داشت. وراثت پذیری عملکرد علوفه بروم گراس نرم براساس داده‌های یک سال ۴۶ درصد، بر اساس دو سال ۴۹ و به روش والد-نتاج ۲۴ درصد بدست آمد. وراثت پذیری عملکرد علوفه برای علف باغ براساس داده‌های یک ساله ۲۰ درصد، بر اساس دو سال ۲۸ و به روش والد-نتاج ۲۷ درصد بدست آمد. همبستگی بین روز تا خوشه دهی با صفات روز تا گرده افشانی، طول برگ پرچم، طول خوشه، رشد بهاره، دیرزیستی و درصد ماده خشک در بروم گراس نرم معنی‌دار بود. همبستگی معنی‌داری بین عملکرد علوفه خشک با ارتفاع و تعداد ساقه در هر دو گیاه مشاهده شد. گروه‌بندی بر اساس تجزیه خوشه‌ای در محل فاصله اقلیدسی ۱/۵ توانست ژنوتیپ‌های بروم گراس نرم را در سه گروه مجزا قرار دهد. گروه‌بندی بر اساس تجزیه خوشه‌ای در محل فاصله اقلیدسی ۲۲ توانست فامیل‌های علف باغ را در دو گروه مجزا قرار دهد.

کلمات کلیدی: بروم گراس نرم، علف باغ، ارقام ساختگی، وراثت پذیری، ترکیب پذیری عمومی



## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱ کلیات

علف باغ (*Dactylis glomerata* L.) و بروم گراس نرم (علف پشمکی) (*Bromus inermis* L.) از مهمترین گراس‌های چند ساله مراتع ایران می‌باشند که قابلیت کشت بصورت مخلوط با لگوم‌ها و همچنین به صورت خالص را دارا می‌باشند. علف باغ از مهمترین گراس‌های چند ساله ای است که به طور طبیعی در چراگاه‌ها و مراتع شمال و غرب ایران می‌روید [۷]. این گیاه به سایه و خشکی و به طور نسبی به سرما مقاوم است. تحمل به خشکی در این گیاه ناشی از سیستم انبوه ریشه‌ای است [۱۴]. علف پشمکی از نظر کیفیت علوفه با علف باغ تقریباً مشابه می‌باشد. در فصل بهار عملکرد بیشتری دارد اما به دلیل رشد مجدد آهسته که به توزیع فصلی ضعیف عملکرد مربوط می‌شود، عملکرد آن در چین‌های بعدی کاهش می‌یابد [۲].

افزایش عملکرد، مقاومت به بیماری‌ها، دیر زیستی (پایایی) و افزایش فصل چرا از اهداف مهم اصلاحی در گیاهان علوفه‌ای می‌باشد. وجود تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های موجود در کشور تولید ارقام ساختگی با عملکرد و کیفیت بالاتر را امکان‌پذیر می‌سازد. برای بهبود گراس‌ها از لحاظ صفات عملکرد و کیفیت داشتن اطلاعات کافی در مورد پارامترهای ژنتیکی مهم است. اصلاح‌کنندگان نباتات از واریانس ژنتیکی و جزء افزایشی آن برای انتخاب در گیاهان چند ساله علوفه‌ای استفاده می‌کنند، زیرا روشهای اصلاحی قابل استفاده در گیاهان علوفه‌ای به کارگیری واریانس‌های غیرافزایشی را محدود می‌سازد [۲۰].

وراثت پذیری عملکرد علوفه در گراس‌های علوفه‌ایی پایین است، از این رو در اکثر موارد آزمون نتایج برای شناسایی ژنوتیپ‌های برتر که پتانسیل عملکرد بالا را دارند ضروری است [۲۴]. اطلاعات بدست آمده در مورد علف باغ و بروم گراس نرم نشان می‌دهد که تنوع ژنتیکی کافی برای بهبود عملکرد و برخی خصوصیات مرتبط با کیفیت علوفه در کشور وجود دارد. در بیشتر گراس‌های علوفه‌ای به دلیل سیستم خودناسازگاری و طبیعت دگرگشن بودن، وجود گل‌های کامل، پلی پلوئیدی و حدوث پس روی اینبردینگ، امکان ایجاد هیبرید به نحوی که در ذرت مشاهده می‌شود، وجود ندارد. بنابراین شناسایی والدین مناسب برای توسعه ارقام ترکیبی در دستور کار اصلاح گران قرار دارد. عمده‌ترین روش اصلاحی، ایجاد واریته‌های ساختگی از طریق تلاقی والدین مناسب و گزینش شده از جوامع متنوع می‌باشد. به منظور انتخاب کلون‌های برتر برای ایجاد این نوع واریته‌ها، آگاهی از قابلیت ترکیب پذیری عمومی افراد و نحوه‌ی کنترل ژنتیکی صفات ضروری است. استفاده از جوامع حاصل از پلی کراس و آزاد گرده افشانی متداول‌ترین روش برای کسب اینگونه اطلاعات می‌باشد [۲۱]. این روش عملاً نوعی سیستم پیش بینی را برای اصلاحگر فراهم می‌آورد که بتواند تخمینی از میزان واریانس انتقال پذیر (افزایشی) برای هر صفت در جمعیت مورد مطالعه داشته باشد، چرا که در یک جمعیت در هر نسل عملاً هر دو نوع واریانس افزایشی و غالبیت وجود دارد ولی تنها واریانس افزایشی است که به نسل بعد منتقل می‌گردد [۵۰]. از آنجایی که در ایران قسمت اعظم علوفه دامی از طریق مراتع حاصل می‌شود بنابراین مراتع در معرض چرای مفرط می‌باشند. یکی از راه‌های افزایش ظرفیت تولید علوفه در مراتع کشور، اصلاح گونه‌های مرتعی از لحاظ عملکرد علوفه، کیفیت علوفه و دیرزیستی (پایایی) آنها می‌باشد. علف باغ و علف پشمکی سهم عمده‌ایی در تولید علوفه مرتعی کشور داشته و از کیفیت مطلوبی نیز برخوردار می‌باشند، با این حال مطالعات اصلاحی اندکی در خصوص آنها صورت گرفته است. از آنجا که ایجاد ارقام مصنوعی پر تولید و سازگار نیازمند ارزیابی ژرم پلاس، گزینش ژنوتیپ‌های برتر والدی و داشتن اطلاعات از پارامترهای ژنتیکی صفات می‌باشد در همین راستا این پژوهش اهداف زیر را دنبال کرد:

## ۲-۱ اهداف

۱. برآورد میزان تنوع ژنتیکی صفات مختلف از طریق ارزیابی بین و درون جوامع پلی کراس در دو گونه علف باغ و بروم گراس نرم

۲. بررسی قابلیت ترکیب پذیری عمومی ویژگی‌های مرفولوژیک، صفات مرتبط با عملکرد و کیفیت علوفه به منظور شناسایی و معرفی ژنوتیپ‌های مناسب از نظر خصوصیات کمی و کیفی مهم جهت تولید واریته‌های ساختگی
۳. برآورد پارامترهای ژنتیکی از جمله اثرات افزایشی ژنها، وراثت پذیری عمومی و خصوصی برای صفات مختلف.
۴. بررسی روابط صفات مختلف کمی و کیفی و تعیین سهم هر صفت در توجیه تنوع عملکرد علوفه



## فصل دوم بررسی منابع

### ۱-۲ مبداء، تاریخچه و تولید بروم گراس نرم و علف باغ

#### ۱-۱-۲ بروم گراس نرم

بروم گراس نرم یا علف پشمکی نرم با نام علمی *Bromus inermis* L. یکی از گیاهان چند ساله فصل سرد و تشکیل دهنده پوشش گیاهی متراکم محسوب میشود. این گیاه را معمولاً با یونجه برای چرا و تهیه علوفه خشک میکارند. یکی از امتیازات مهم این گراس خوش خوراکی آن برای تمامی انواع دام می باشد و حتی گونه های علف هرز آن نیز این خصیصه را دارا هستند. همانگونه که از یونجه به عنوان ملکه گیاهان علوفه ای<sup>۱</sup> یاد میشود، به این گیاه نیز پادشاه گیاهان علوفه ای<sup>۲</sup> اطلاق میگردد. ضمن اینکه نام *Bromus* از کلمه *Broma* به معنی غذا مشتق شده است [۷۶].

جنس بروموس شامل حدود ۱۰۰ گونه است. این گراس را در نواحی خشک به صورت خالص میکارند و در نواحی مرطوب می توان این گیاه را همراه با یونجه، در کشت مخلوط به کار برد. علف پشمکی با شرایط آب و هوایی سرد و خنک و یا در نواحی که فصل سرد قسمت عمده ای از فصل

---

۱. Queen of forages  
۲. King of forages



رشد را پوشش می دهد، سازگاری پیدا کرده است. در گراس های سردسیری بعد از طی شدن رشد رویشی در اوایل فصل، بذور آن ها در روزهای بلند اوایل تابستان به بلوغ می رسند [۱۰۱].

انواع گونه های جنس بروم گراس از نظر تطابق پذیری و موارد استفاده به طور عمده ای با هم متفاوت هستند و شامل گونه های مختلف علوفه ای و مرتعی می باشند. رشد تهاجمی این گیاه چه از طریق جنسی و یا غیر جنسی باعث استقرار سایه انداز متراکمی میشود ولی با این وجود در بعضی موارد این گیاه به عنوان علف هرز تلقی میشود. هیچکاک<sup>۱</sup> (۱۹۷۱)، ۴۲ گونه از این جنس را در ایالات متحده شناسایی کرد [۵۴]. این لیست شامل چندساله های بومی و غیربومی و گروه بزرگی از یکساله های غیر بومی است. بیشتر گونه های علف پشمکی نرم به راحتی مورد چرا قرار میگیرند و در طول دوره رشد سریع اولیه نسبتاً مغذی هستند. بیشتر ارقام زراعی جنس *Bromus* از گونه *B.inermis* هستند. علاوه بر عنوان علف پشمکی این گیاه اسامی دیگری نیز دارد که شامل علف پشمکی استرالیایی، علف پشمکی مجاری و علف پشمکی روسی هستند. این گیاه از اوایل دهه ۱۸۸۰ در ایالات متحده تحت کشت و کار بوده است. علف پشمکی نسبت به سایر گراس ها از نظر تولیدات چراگاهی و همچنین علوفه خشک برتری قابل ملاحظه ای را دارا می باشد و امروزه به عنوان یکی از اجزا کشت مخلوط گراس-لگوم و یکی از گیاهان کنترل کننده فرسایش تلقی می گردد. این گیاه اولین بار در سال ۱۸۸۴ در کالیفرنیا معرفی گردید. در کشور مجارستان حدود ۴۰ سال سابقه تحقیقات روی آن وجود دارد و این کشور صادرکننده بذور این گیاه بوده و استفاده زراعی از آن از این کشور آغاز شده است [۲].

در پی خشکسالی دهه ۱۹۳۰ در آمریکا از بین گراس های وارداتی، علف پشمکی به دلیل مقاومت بالای آن به خشکی بسیار مورد توجه قرار گرفت. تفاوت هایی که در شکل گیاه، نحوه استقرار آن و مقدار عملکرد وجود دارد به مبدا اولیه متفاوت هر نژاد نسبت داده می شود [۱۰۱].

## ۲-۱-۲ علف باغ

علف باغ، بومی اروپا، شمال آفریقا و بخش هایی از آسیا است. جنس *Dactylis* در ایران دارای یک گونه است. گزارش هایی در دست است که حتی از قرن پانزدهم این گونه در چراگاه های اروپا که در آنجا (پای خروس<sup>۲</sup>) نامیده می شده استفاده می گردیده است. این گونه در دوران استعمار (حدود دهه ۱۷۵۰ میلادی) به آمریکای شمالی برده شده و در سال ۱۷۶۳ از طریق ایالات ویرجینیای آمریکا به بریتانیا منتقل گردیده است اما زراعت آن تا سال ۱۹۴۰ متداول نشد. علف باغ

۱.Hitchcock

۲.Cook' s foots

اغلب در مناطق سایه ای مانند باغ ها رشد می کند و وجه تسمیه آن نیز به همین دلیل است. از نظر ریشه لغوی *Dactylis* از کلمه یونانی *Daktules* به معنی "انگشت" گرفته شده است. در سراسر جهان علف باغ در مناطق معتدل با بارندگی زیاد و زمستان های ملایم و تابستان های گرم یافت می شود. در بسیاری از مناطق دیگر مانند حاشیه جاده ها، باغ ها و در زمین های لم یزرع نیز مشاهده می شود [۴۸].

## ۲-۲ خصوصیات گیاهی

### ۲-۲-۱ بروم گراس نرم

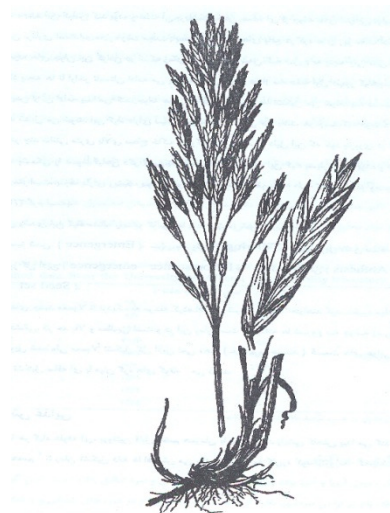
بروم گراس نرم گیاهی چند ساله و پر محصول با فرم رویشی بوته ای متراکم<sup>۱</sup>، ایستاده<sup>۲</sup> و پر برگ<sup>۳</sup> است. در یکی از آزمایش های تحقیقاتی، وقتی این گراس با علف باغ *Dactylis glomerata* L. علف قناری *Phalaris arundinacea* L. و فسکیوی بلند *Festuca arundinacea* مقایسه گردید، مقاوم ترین گیاه به سرمای زمستان و نیز پر محصول ترین گیاه در فصل بهار بود. این گیاه دارای سیستم ریشه ای عمیقی می باشد، هر چند که درصد بالایی از بیوماس ریشه ای در چند سانتی متری بالاس سطح خاک متمرکز شده است. یکی از معایب عمده علف پشمکی نرم، رشد مجدد آهسته این گراس پس از چین برداری است که این مسئله را عمدتاً به توزیع فصلی ضعیف عملکردهای کم در هر چین نسبت می دهند [۷۶]. رشد مجدد این گراس کند بوده و علت آن برداشت بخش عمده ای از جوانه های انتهایی تولید کننده پنجه، به وسیله چین برداری است. به علاوه رشد مجدد بایستی از جوانه های واقع در گره های زیر خاک ادامه یابد. گیاهچه های جوان این گراس در اندک زمانی پس از سبز شده گیاه شروع به پنجه زنی میکنند و این اضافه شده تعداد پنجه ها تا اواخر تابستان ادامه می یابد. تشکیل ریزوم ها از سه هفته اول ظهور گیاهچه شروع شده و تا شش ماه پس از آن ادامه می یابد. جوانه هایی که بر روی ریزوم ها تشکیل می شوند، به قسمت هوایی و ریزوم های جدید تبدیل می شوند. پنجه های جدید معمولاً تا نزدیک به مرحله گرده افشانی شروع به رشد نخواهند کرد. ذخیره مواد غذایی معمولاً در دوره گرده افشانی، در حد بالا و مطلوبی است و در این زمان است که پنجه ها شروع به جوانه زنی می کنند. این پنجه ها، طویل شده ولی معمولاً تشکیل گل آذین نمی دهند (غیر بارور هستند). قسمت

---

۱. Sod forming  
۲. Tall-growing  
۳. Leafy

های هوایی گیاه معمولا پر برگ بوده و تشکیل ساقه ای با میان گره های کوتاه می دهند. بلندی ساقه ها بین ۱۴۰-۷۰ سانتی متر است [۷۶].

این گیاه دارای غلافی بسته است و در وسط پهنک برگ و نزدیک به انتها علامتی به شکل حرف انگلیسی W یا M دیده می شود، که از این نشانه برای تشخیص آن از سایر گراس ها استفاده می شود. رشد رویشی این گیاه به وسیله ریزوم ها انجام گرفته و به علاوه به راحتی توسط بذر تکثیر می شوند. سنبلک های پر تعداد گل آذین، هر کدام از ۵ تا ۱۰ گلچه تشکیل شده اند. طول پانیکول های این گیاه به ۱۵-۱۰ سانتی متر می رسد (شکل ۱-۱) مشخصه گل آذین ها در زمان رسیدگی کامل، رنگ ارغوانی متمایل به قهوه ای است. این گراس توسط باد گرده افشانی می شود و در زمان گرده افشانی، توده قابل رویت دانه گرده در یک دوره چند روزه منتشر می شود [۱۰۱].



شکل ۱-۱ شمای کلی بروم گراس نرم. *Bromus inermis* L.

به دلیل اینکه خود باروری در این گراس ضعیف است، علف پشمکی را عموما گیاهی دگر گشن تلقی می کنند. بذره های این گیاه بسیار سبک بوده و طول آنها بین هشت تا نه میلی متر است. بذرها دارای ریشک نبوده و دارای وزن هزار دانه ۳/۳۳ گرم می باشد [۵۴].

## ۲-۲-۲ علف باغ

علف باغ گیاهی سردسیری است که به صورت توده ای یا کپه ای رشد می کند و نمونه ای از گراس بوته ای به شمار می رود و فاقد ریزوم و استولون است. این گراس رشد خود را در اوایل بهار آغاز کرده و به سرعت گسترش می یابد به طوری که در مناطق معتدل گل ها در اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد ظاهر می شوند. تاریخ واقعی گلدهی بستگی به طول روز، درجه حرارت و رقم دارد. از نظر سرعت رشد گیاهچه های علف باغ در مقایسه با علف فناری *Phalaris arundinacea* L.

سرعت رشد کمتری دارد. این گراس در مرحله گیاهچه ای یک گونه رقابت پذیر<sup>۱</sup> محسوب نمی شود اما در مراحل بعدی چرخه زندگی خود قابلیت رقابت پذیری بالایی را پیدا می کند. تکثیر علف باغ به صورت جنسی از طریق تشکیل بذر و به صورت غیرجنسی از طریق پنجه زدایی است. این گیاه تقریباً در سراسر فصل تولید پنجه میکند. تعداد زیادی از پنجه ها در داخل بوته ها به صورت رویشی باقی مانده و نقاط رشد را در نزدیکی سطح زمین محافظت می کنند. این پنجه ها فقط برگ تولید می کنند و این امکان را به علف می دهند که حتی در موقع خوشه دهی دارای برگ های قاعده ای زیادی بوده و ظاهری پر برگ داشته باشد. تداوم تولید پنجه های رویشی منجر به رشد مجدد سریع پس از چین برداری شده که این مسئله یکی دیگر از ویژگی های قابل تشخیص اینگونه به شمار می رود. همانند سایر گراس ها، علف باغ دارای سیستم ریشه ای افشان است، سیستم ریشه ای آن گسترده تر و عمیق تر از کنتاکی بلوگراس و تیموتی *Phleum pretense L.* است اما به اندازه علف پشمکی نرم در خاک پراکنش ندارد [۴۸].

برگ های علف باغ در جوانب چین خورده هستند و در برش عرضی ظاهری V شکل دارند. غلاف برگ ها به ضوح صاف و ناوی شکل هستند. شکل برگ ها مهمترین ویژگی قابل تشخیص علف باغ است و برای شناسایی گونه های آن به کار برده می شود. یقه<sup>۲</sup> برگ منشعب<sup>۳</sup> و بدون کرک است. زبانهک غشایی بوده و ۲ تا ۸ میلی متر طول دارد. این گیاه فاقد گوشوارک<sup>۴</sup> است. عرض پهنک برگ معمولاً ۱۰-۲ میلی متر بوده و طول آن بین ۲۵-۵ سانتی متر است هر چند که ممکن است طول برگ ها به یک متر هم برسد. رنگ برگ ها در گونه های مختلف از سبز روشن تا سبز مایل به آبی تیره متغیر است [۲].

گل آذین علف باغ، از تمایز مریستم انتهایی - که در قاعده هر گیاه قرار دارد و از طریق طویل شدن میان گره ها به سمت بالا رشد می کند- به وجود می آید. ساقه های زایشی<sup>۵</sup> معمولاً ۱/۳-۱ متر ارتفاع داشته و دارای ۲ تا ۴ گره هستند. گل آذین ۱۵-۸ سانتی متر طول داشته و سنبلک ها دارای ۲ تا ۵ گلچه هستند. در گل آذین، انشعاب های پایین تر طویل تر و منشعب تر از آنهایی هستند که نزدیک به انتهای بالایی همان گل آذین قرار دارند. سنبلک ها در دسته های فشرده ای به وجود می آیند و از این رو نام لاتین *glomerata* که به معنی دسته است، را بر آن نهاده اند. (شکل ۱-۲)

---

۱. Competitive  
 ۲. Collar  
 ۳. Divided  
 ۴. Auricle  
 ۵. Flowering culms