

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه الزهراء  
دانشگاه الزهراء (س)

دانشکده علوم پایه

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی علوم گیاهی

کرایش سیستماتیک گیاهی

عنوان

بررسی سیستماتیک گونه های جنس *Hordeum L. (Poaceae)* در استان کرمان با استفاده از داده های

مورفولوژیکی، سیتولوژیکی و مولکولی

استاد راهنما:

دکتر اختر توسلی

استاد مشاور:

دکتر امین باقی زاده

مهندس ژاله صفایی پور

دانشجو:

محبوبه عادلی ساردو

شهریور ۱۳۸۸

تقدیم بہ

پدر و مادر بزرگوارم

کہ سرچشمہ حرچہ پائی و خلوص رادر وجود نازنین ایشان می باید جست

۔

خواہرم نایدہ

تقدیم بہ

ہمسرو و ہمراہ ہمیشگی ام سعید

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت. هر نفسی که فرو می رود ممد حیات است و چون بر می آید مفرح ذات، پس در هر نفسی دو نعمت وجود دارد و بر هر نعمتی، شکری واجب.

سپاسگزارم،

از اساتیدم در دانشگاه الزهرا(س)، خانم ها دکتر توسلی، دکتر پاکروان و دکتر کشاورزی که با حمایت های علمی و مساعدت های بی دریغ خویش، انجام این مهم را برای من ممکن ساختند.

استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر صاحبی در دانشگاه اصفهان که وجودشان دریایی از خلوص، علم و مهربانی است.

سرکار خانم صفایی پور که همواره مرا در انجام این پایان نامه راهنمایی نمودند .

از استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر باقی زاده که مرا کمک نموده اند کمال تشکر بعمل می آید.

از خانواده سرهنگ طامهی که با مهربانی و ملاحظتشان، در تمامی مراحل این پروژه همواره در کنارم بودند .

سپاسگزارم ،

از کلیه دوستانم در دانشگاه الزهرا(س)، خانم ها پیر محمدی، فلاطوری، بلوریان، راستی پیشه، ولی زادگان، قاضی ، نتاج، شریفان و سرکار خانم توکلی که همدلی ها و همراهی هایشان سنگینی لحظات سخت را برای من آسان ساخت.

از دوستانم در مرکز بین المللی علوم محیطی و تکنولوژی پیشرفته به خصوص خانم ها فرهمند، خسروان، حسینی، پور فریدونی، قطب زاده، گلستانی، خالقی، پاک کیش، لهراسبی که بسیار از آنان آموختم متشکرم.

از دوست خوبم خانم جباری که همیشه همراه و راهنمای من بود، سپاسگزارم.

از دوست بزرگوارم خانم مرتضی پور که مظهر مهربانی است، سپاسگزارم.

از همه دوستانم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان متشکر و سپاسگزارم.

از سرکار خانم فروهری که حمایت های معنوی ایشان همیشه راهگشای من بوده، سپاسگزارم.

از خانواده عزیزم مخصوصا مادرم، مهشید، هایده، حمید و مهرانای عزیز که همواره مایه دلگرمی من بوده اند، تشکر می کنم.

از خانواده خوب و مهربان همسرم که در طی این پایان نامه، زحمات بسیاری متقبل شدند و از صداقت، آرامش و محبت و پشتیبانی بی بدیشان درسها آموختم، سپاسگزارم.

## چکیده

جنس *Hordeum* L. متعلق به خانواده *Poaceae* بوده و دارای پراکندگی وسیعی در دنیا می باشد. این جنس بنا بر مشاهدات Bor دارای ۱۳ گونه در ایران می باشد که از این تعداد به ۷ گونه در استان کرمان اشاره شده است. در بررسی که بر روی ۸۳ صفت کمی و کیفی ریختی بر روی گونه های *Hordeum* L. استان کرمان انجام شد، صفاتی مانند شکننده بودن محور گل آذین، رنگ گره های ساقه، طول نسبی بساک، رنگ سنبله، رنگ بساک بیشترین تاثیر مثبت را در جدایی گونه ها داشتند. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای با استفاده از مدل WARD و بر پایه فاصله اقلیدسی، وجود ۳ گروه اصلی را نشان داد که گروه اول شامل گونه های *H. leporinum*، *H. spontaneum*، *H. distichon*، *H. vulgare*، *H. glaucum* و *H. bulbosum* و گروه سوم شامل گونه *H. brevisubulatum* ssp. *iranicum* بود که این رده بندی با نتایج Neviski بیشترین تطابق را دارد. بررسی های تشریحی بر روی برش عرضی و اپیدرم پشتی برگ پرچمی صورت گرفت که بر این اساس صفاتی مانند شکل برگ، تعداد ردیف های روزنه ای، شکل سلول های کوتاه، حضور و فراوانی ماکروکرک ها معیار های جهت جدایی گونه ها بودند. همچنین نتایج بررسی های تجزیه خوشه ای با استفاده از روش WARD و UPGMA بر پایه فاصله اقلیدسی بر روی ۴۵ صفت برش عرضی و اپیدرم، حضور ۳ گروه اصلی را نشان داد که با نتایج مطالعات ریخت شناسی و نتایج Neviski هم خوانی دارد. با بررسی نتایج کروموزومی مشخص شد که گونه های *Hordeum* L. استان کرمان به ۳ سطح دیپلوئید، تتراپلوئید و هگزاپلوئید تعلق دارند. به طوری که گونه های *H. glaucum*، *H. spontaneum*، *H. vulgare*، *H. distichon* و *H. leporinum* (4x) *H. bulbosum* تتراپلوئید  $2n=4x=28$  و گونه های *H. leporinum* (6x) و *H. brevisubulatum* ssp. *iranicum*  $2n=6x=42$  بودند. بررسی تقارن کاریوتیپ بر اساس جدول دو طرفه Stebbins و همکاران، S%، TF% نشان داد که این گونه ها دارای کاریوتیپ متقارن می باشند که بیشترین تقارن در گونه *H. glaucum* و کمترین میزان تقارن در *H. leporinum* و *H. bulbosum* بود که در این مورد نظریه Stebbins تایید می شود زیرا این ۲ گونه برخاسته از گونه هایی با تعداد کروموزوم کمتر و ابتدایی تر اند. در بررسی های ملکولی، تنوع ژنتیکی ۳۰ ژنوتیپ جو با استفاده از ۱۰ آغازگر ریزوماهواره (SSR) انجام گرفت. در این بررسی ۹۶ الل چندشکل مشاهده شد و نشانگرهای GMS003 و GMS56 با بیشترین

میزان چندشکلی اللی مناسب‌ترین نشانگر ها جهت بررسی تنوع ژنتیکی بودند. دندروگرام تجزیه خوشه ای با استفاده از روش UPGMA و ضریب تشابه دایس گونه‌ها را به ۴ گروه دسته‌بندی کرد که گروه اول شامل گونه‌های *H. spontaneum*, *H. distichon*, *H. vulgare* ، گروه دوم شامل گونه های *H. leporinum* و *H. glaucum*، گروه سوم شامل جمعیت‌های مختلف *H. bulbosum* و گروه چهارم جمعیت‌های *H. brevisubulatum ssp. iranicum* را شامل شد. که با نتایج حاصل از رده بندی Bor تطابق دارد. نتایج مطالعات ریخت‌شناسی و تشریحی با یکدیگر هم‌خوانی و در مورد جایگاه *H. bulbosum* با نتایج ملکولی در ارتباط با ۱۰ نشانگر مورد استفاده در این بررسی مغایرت نشان داد و این مطلب بیان‌گر این است که با وجود شباهت‌های ریختی میان *H. leporinum* و *H. glaucum* با گونه *H. bulbosum*، تفاوت‌های ژنتیکی در میان آن‌ها وجود دارد و سبب قرار گرفتن *H. bulbosum* در یک گروه مجزا شده است.

## فهرست مطالب

### فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

۱	۱-۱-مقدمه
۱	۲-۱-معرفی جنس <i>Hordeum</i> L.
۳	۱-۲-۱-تاریخچه جنس <i>Hordeum</i> L.
۸	۲-۲-۱-شرح جنس <i>Hordeum</i> L.
۹	۳-۱-مطالعات ساختار تشریحی
۹	۱-۳-۱-مطالعات تشریحی در خانواده گرامینه
۱۱	۲-۳-۱-مطالعات تشریحی جنس <i>Hordeum</i> L.
۱۱	۴-۱-مطالعات سیتولوژیکی
۱۱	۱-۴-۱-بررسی سیتولوژیکی خانواده گرامینه
۱۲	۲-۴-۱-مطالعات سیتولوژی جنس <i>Hordeum</i> L.
۱۳	۵-۱-بررسی های ملکولی جنس <i>Hordeum</i> L.
۱۳	۱-۵-۱-مطالعات ملکولی در خانواده گرامینه
۱۳	۲-۵-۱-مطالعات ملکولی در جنس <i>Hordeum</i> L.
۱۶	۶-۱-اهداف پژوهش

## فصل دوم: مواد و روش ها

- ۱۷-۱-۲ بررسی های ریخت شناسی ۱۷
- ۱-۱-۲-۱ جمعیت های مطالعه شده در بررسی های ریخت شناسی ۱۷
- ۲-۱-۲-۲ ویژگی های مورد مطالعه در بررسی ریخت شناسی ۱۸
- ۲-۲-۱ جمعیت های مطالعه شده در بررسی های تشریحی ۲۵
- ۱-۲-۲-۱ ویژگی های بررسی شده در برش عرضی برگ ۲۶
- ۲-۲-۲-۲ ویژگی های بررسی شده در اپیدرم پشتی برگ ۲۸
- ۳-۲-۲-۲ تجزیه و تحلیل مشاهدات ۲۹
- ۲-۳-۲ بررسی های کروموزومی ۳۰
- ۱-۳-۲-۱ جمع آوری بذرها ۳۰
- ۲-۳-۲-۲ کشت بذرها ۳۱
- ۳-۲-۳-۲ پیش تیمار و تثبیت نمونه های کروموزومی ۳۱
- ۴-۲-۳-۲-۴-۲ رنگ آمیزی و مطالعه کروموزم ها ۳۱
- ۵-۳-۲-۲ تجزیه و تحلیل کاریوتیپ ها ۳۱
- ۴-۲-۲ بررسی های مولکولی ۳۲
- ۱-۴-۲-۱ جمعیت های مورد مطالعه ۳۲
- ۱-۲-۴-۲-۱ مراحل انجام کار ۳۴
- ۱-۲-۴-۲-۱ تهیه نمونه برگ ۳۴
- ۲-۲-۴-۲-۲ استخراج DNA ۳۵



۳۶	۳-۲-۴-۲- ارزیابی کمیت و کیفیت DNA استخراج شده
۳۷	۱-۳-۲-۴-۲- روش اسپکتروفوتومتری
۳۷	۲-۳-۲-۴-۲- روش الکتروفورز بر روی ژل آگارز
۳۷	۴-۲-۴-۲- آماده سازی پرایمرها، بهینه سازی و انجام
۴۰	۵-۲-۴-۲- الکتروفورز ژل آگارز ۲ درصد
۴۰	۶-۲-۴-۲- الکتروفورز عمودی ژل اکریلامید ۸ درصد
۴۳	۷-۲-۴-۲- تجزیه و تحلیل مشاهدات

## فصل سوم: نتایج

۴۴	۱-۳- بررسی های ریخت شناسی
۴۴	۱-۱-۳- شرح گونه های مورد بررسی در جنس <i>Hordeum</i> L.
۴۴	۱-۱-۱-۳- <i>H. vulgare</i> L. شرح گونه
۴۶	۲-۱-۱-۳- <i>H. distichon</i> L. شرح گونه
۴۸	۳-۱-۱-۳- <i>H. spontaneum</i> C. Koch شرح گونه
۵۰	۴-۱-۱-۳- <i>H. bulbosom</i> L. شرح گونه
۵۲	۵-۱-۱-۳- <i>H. glaucum</i> Steud. شرح گونه
۵۴	۶-۱-۱-۳- <i>H. brevisubulatum</i> ssp. <i>iranicum</i> Bothmer شرح گونه
۵۶	۷-۱-۱-۳- <i>H. leporinum</i> Link. شرح گونه
۵۸	۲-۱-۳- بررسی های آماری
۶۹	۲-۳- بررسی های تشریحی

- ۷۱ *Hordeum* L. شرح خصوصیات تشریحی در گونه‌های جنس
- ۷۱ *H. vulgare* L. ۱-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۷۴ *H. distichon* L. ۲-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۷۷ *H. spontaneum* C. Koch ۳-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۸۰ *H. bulbosum* L. ۴-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۸۳ *H. glaucum* Steud. ۵-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۸۶ *H. brevisubulatum* ssp. *iranicum* Bothmer ۶-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۸۹ *H. leporinum* Link. ۷-۲-۲-۳- خصوصیات تشریحی
- ۹۲ ۳-۲-۳- بررسی‌های آماری
- ۱۰۶ ۳-۳- بررسی‌های کروموزومی
- ۱۰۷ *Hordeum* L. ۱-۳-۳- شرح کروموزومی گونه‌های جنس
- ۱۰۷ *H. vulgare* L. ۱-۱-۳-۳- شرح کروموزومی
- ۱۰۸ *H. distichon* L. ۲-۱-۳-۳- شرح کروموزومی
- ۱۰۹ *H. spontaneum* C. Koch ۳-۱-۳-۳- شرح کروموزومی
- ۱۱۰ *H. bulbosum* L. ۴-۱-۳-۳- خصوصیات کروموزومی
- ۱۱۱ *H. glaucum* Steud. ۵-۱-۳-۳- خصوصیات کروموزومی
- ۱۱۳ *H. brevisubulatum* ssp. *iranicum* Bothmer ۶-۱-۳-۳- خصوصیات کروموزومی
- ۱۱۴ *H. leporinum* Link. ۷-۱-۳-۳- خصوصیات کروموزومی
- ۱۱۸ ۴-۳- بررسی‌های ملکولی
- ۱۱۸ ۱-۴-۳- استخراج DNA

## فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

- ۱۲۲ -۱-۴- بررسی های ریخت شناسی
- ۱۲۴ -۲-۴- بررسی های تشریحی
- ۱۲۵ -۳-۴- بررسی های کروموزومی
- ۱۲۷ -۴-۴- بررسی های ملکولی
- ۱۲۹ -۵-۴- کلید شناسایی گونه های مختلف جنس *Hordeum* L. در استان کرمان
- ۱۳۱ -۶-۴- بحث کلی
- ۱۳۳ -۷-۴- نتایج کلی حاصل از این پژوهش

# فصل اول

## منابع مقدمه و بررسی

## ۱-۱- مقدمه

خانواده گندمیان<sup>۱</sup> با داشتن حدود ۷۰۰-۶۰۰ جنس و ۱۰۰۰۰ - ۱۲۰۰۰ گونه گیاهی، یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهان نهاندانه محسوب می‌گردند. این خانواده پنجمین رتبه را از نظر تعداد گونه در بین گیاهان گلدار دارا می‌باشند (Clayton & Renvoize 1986). عناصر گیاهی متعلق به این خانواده نه تنها از جنبه‌های مختلف دارویی، غذایی، مرتعی، علوفه ای ارزشمند بوده، بلکه اهمیت آنها در مقابله با فرسایش‌های بادی، آبی و تثبیت شن‌های روان را نبایستی از نظر دور داشت. رده‌بندی‌های انجام شده بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی، تشریحی، فیزیولوژیکی و شیمیایی (Roshevits 1937, Tzvelve 1989) همه گراس‌ها را در ۲ تاکسون اصلی با ۶ زیرخانواده به نام‌های *Bambusoideae*, *Centothecoideae*, *Pooideae*, *Chloridoideae*, *Panicoideae*, *Arundinoideae* قرار داد که در این میان ۳ زیرخانواده *Pooideae*, *Chloridoideae*, *Panicoideae* تک‌نیا گزارش شده‌اند (Watson et al. 1985). یکی از بزرگترین زیرخانواده های گرامینه، زیرخانواده *Pooideae* بوده که شامل گیاهانی یک‌ساله و چندساله می‌باشد. از طایفه‌های مهم این زیرخانواده طایفه غلات با حدود ۲۰ جنس و ۳۵۰ گونه بسیار مهم از نظر اقتصادی می‌باشد (Dewey 1984, Love 1984). یکی از اعضای این طایفه، جنس *Hordeum* L. است که یکی از چهار غله مهم دنیا محسوب می‌شود و از نظر اقتصادی بسیار حائز اهمیت است (Clayton & Renvoize 1986).

## ۱-۲ معرفی جنس *Hordeum* L.

جنس *Hordeum* L. یا جو متعلق به طایفه *Triticeae* یا *Hordeae*، زیرخانواده *Pooideae* و خانواده *Poaceae* یا *Gramineae* شامل ۳۲ گونه و با عدد پایه کروموزومی  $x=7$  می‌باشد (Hitchcock 1951). *Hordeum* L. یکی از چالش برانگیزترین جنس‌های گیاهی، از نقطه نظر تکاملی، رده‌بندی و سیستماتیک طبیعی می‌باشد. جنس *Hordeum* همانند اکثر جنس‌های دیگر *Triticeae* پراکنش وسیعی در تمام نقاط دنیا مخصوصاً در نواحی نیمه گرمسیری اوراسیا، شمال و جنوب افریقا، مرکز و جنوب آمریکا می‌باشد. مراکز تنوع آن در دنیا شامل ۴ منطقه جنوب غربی آسیا (که زراعت در عهد باستان در این منطقه معمول بوده)، آسیای مرکزی،

غرب آمریکای شمالی، جنوب آمریکای جنوبی می‌باشد. اکثر گونه‌های جنس *Hordeum* در چمنزارها و به صورت یک‌ساله و یا چندساله پراکنش دارند. برخی فاکتورها محیطی محدود کننده سبب شده که گونه‌های چندساله سیکل زندگی کوتاهی نزدیک به سیکل زندگی گیاه یک‌ساله را داشته باشند. به عنوان مثال مدیترانه منطقه‌ای است که معمولاً گونه‌های یک‌ساله در آن یافت می‌شوند. بطور کلی گونه‌های یک‌ساله در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر ظاهر می‌شوند، اما در جلگه‌های دور از دریا، چمنزارها، استپ‌ها حتی ممکن است ارتفاع حدود ۱۰۰۰ متر یا بیشتر وجود داشته باشند. گونه‌های چندساله در چمنزارهای چندساله دست نخورده، مراتع و ارتفاعات ۱۰۰۰ تا بیش از ۴۰۰۰ متر یافت می‌شوند (Von Bothmer 1991).

Vavilov (۱۹۱۸) خاستگاه جورا کشورهای چین، ژاپن و غرب مدیترانه معرفی نمود. طبق نظریه Harlan (۱۹۸۶) منشا جو، زاگرس در غرب ایران، آناتولی جنوبی و فلسطین (در واقع هلال باروری) می‌باشد و بر اساس نظریه Harlan & Zohary (1966)، زیر-گونه وحشی *H. vulgare* به نام *H. spontaneum* به عنوان جد اولیه گونه‌های زراعی جو می‌باشد. نتایج حاصل از مطالعات آلوزیم (Nevo et al. ۱۹۸۶)، RAPD<sup>۲</sup> (Johnson & Baum ۱۹۹۹) نیز موید این نظریه است.

جو در واقع از گیاهان مهم در جهان و ایران می‌باشد. این غله مهم زراعی بدلیل دارا بودن ژن‌های مقاومت به خشکی، شوری و سرما معمولاً قادر به رشد در نواحی نیمه‌گرمسیری و نیمه خشک می‌باشد که نسبت به گندم دامنه سازگاری وسیع‌تری دارد و در دنیای جدید عمدتاً در تغذیه دام، صنایع تخمیری، تولید مالت و آبجو، داروسازی بکار می‌رود (باقی زاده ۱۳۸۳). این گیاه دارای مقادیر زیادی ویتامین بخصوص از نوع A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> بوده که علاوه بر آن از نظر مواد معدنی مانند کلسیم، فسفر، مس، منیزیم، کبالت غنی می‌باشد و از ساقه آن نیز در کاغذسازی استفاده می‌شود. سطح زیر کشت و میزان تولید در جهان نزدیک به ۹۰ میلیون هکتار و ۲۰۰ میلیون تن برآورده شده است. در ایران جو از لحاظ سطح زیر کشت و میزان تولید در بین غلات پس از گندم در مرتبه دوم قرار دارد که در مجموع نزدیک به ۲/۵ میلیون هکتار و میزان تولید بیش از ۳/۵ میلیون هکتار است (خداپنده ۱۳۷۲).

---

<sup>2</sup> - Randomly Amplified Polymorphic DNA

## ۱-۲-۱- تاریخچه جنس *Hordeum* L.

نخستین بار Linnaeus (1955) در کتاب *Species Plantarum*، ۸ گونه از این جنس را معرفی کرد که ۴ مورد آن ها طبق بررسی های تا کسونومیک جدید شامل جو زراعی می شوند به طوریکه ۲ گونه از آن ها یعنی *H. vulgare* با گل آذین گشوده و *H. hexastichon* با گل آذین متراکم در گروه جوهای ۶ ردیفه و ۲ گونه دیگر به نام های *H. distichon* با گل آذین گشوده و *H. zeocrition* با گل آذین متراکم در گروه های جوهای ۲ ردیفه قرار می گرفتند. Hitckcock (۱۹۳۵) طی مطالعات فلوریستیک، ۹ گونه از این جنس را در آمریکا معرفی کرد. از سوی دیگر پیرامون بخش های مختلف این جنس، بحث و نظرات مختلفی ارائه شده است. به طوریکه Aberg (۱۹۴۰)، این جنس را به ۴ بخش به نام های *Bulbohordeum*، *Stenostachys* (شامل گونه های چندساله)، *Cerealialia* و *Compestria* (شامل گونه های یک ساله) تقسیم کرد، Nevski (19۴۱)، ۱۰ گونه از جنس *Hordeum* را در ۶ بخش به نام های *Critesion* (شامل گونه های آمریکایی باریشک های طویل)، *Anisolepis* (شامل بقیه گونه های آمریکای جنوبی)، *Stenostachys* (شامل گونه های چندساله اروپایی و آسیایی آمریکای شمالی) *Bulbohordeum*، *Crithe*، *Hordeastrum* معرفی نمود و آن ها را به صورت یک مونوگراف به چاپ رسانید (Von Bothmer ۱۹۹۵). Covas (۱۹۴۹)، از دیدگاه بیوسیستماتیک ۱۲ گونه *Hordeum* را معرفی نمود که این رده بندی در بسیاری از موارد با رده بندی های Hitckcock (1935) مشابهت داشت. Bor (۱۹۷۰) ۱۳ گونه از جنس *Hordeum* را معرفی و آن ها را در ۴ بخش به نام های *Bulbohordeum*، *Stenostachys* (شامل همه گونه های چندساله)، *Crithe* و *Hordeastrum* (شامل گونه های یک ساله) قرار داد که لیست آنها در زیر آمده است. تجدید نظرهای کلی توسط Tzvelev (1977)، Parodii (1977) انجام گرفت و سرانجام Bothmer & Jacobsen (1985 تا 1991) با بررسی هایی که انجام دادند، رده بندی جامعی را ارائه کردند که بر اساس خصوصیات ریخت شناسی، اکولوژیکی، رشد و قابلیت سازگاری، ۳۲ گونه از جنس *Hordeum* را در بخش های *Stenostachys*، *Hordeum*، *Anisolepis*، *Critesion* طبقه بندی کردند. آن ها بسیاری از گونه ها را هم نام<sup>۳</sup> معرفی نمودند و به بسیاری از اختلاف نظرها و ابهامات در مورد رده بندی و نام گذاری گونه ها پاسخ دادند (Bothmer et al. 1991).

Bor (1968) در فلور عراق، ۸ گونه از جنس *Hordeum* را برای این کشور ذکر کرد که همه این گونه‌ها در ایران نیز یافت شده است. گونه‌های مورد نظر وی عبارتند از :

- 1- *Hordeum bulbosum* L.
- 2- *Hordeum spontaneum* C. Koch
- 3- *Hordeum distichum* L.
- 4- *Hordeum vulgare* L.
- 5- *Hordeum geniculatum* All.
- 6- *Hordeum glaucum* Steud.
- 7- *Hordeum leporinum* Link.
- 8- *Hordeum marinum* Huds

Bor (1970) در فلورا ایرانیکا ، تعداد ۱۳ گونه از جنس *Hordeum* را معرفی کرده است که ۱۱ گونه برای ایران ذکر شده است، این گونه‌ها عبارتند از :

- 1- *Hordeum turkestanicum* Nevski -
- 2- *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet
- 3- *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link.
- 4- *Hordeum geniculatum* All.
- 5- *Hordeum marinum* Hudson
- 6- *Hordeum glaucum* Steud.
- 7- *Hordeum leporinum* Link.
- 8- *Hordeum bulbosum* L.
- 9- *Hordeum spontaneum* C. Koch
- 10- *Hordeum distichum* L.
- 11- *Hordeum vulgare* L.

Nasir و Ali (1982) در فلور پاکستان به معرفی ۸ گونه از جنس *Hordeum* پرداختند که گونه های ذکر شده در این فلور عبارتند از :

- ۱- *Hordeum spontaneum* C. Koch



۲-*Hordeum murinum*

ssp. *murinum*

ssp. *glaucum* (Steud.) Tzvelve

ssp. *leporinum* (Link.) Areang.

۳- *Hordeum marinum* Huds.

ssp. *gussoneanum* (Pral.) Thell.

۴- *Hordeum bogdanii* Wile.

۵- *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link.

ssp. *neviskianum* (Bow.) Tzvelve

ssp. *turkestanicum* Neviski.

۶- *Hordeum vulgare* L.

۷- *Hordeum distichon* L.

۸- *Hordeum aegiceras* N

Roshevitz (1985) در فلور شوروی تعداد ۱۲ گونه از جنس *Hordeum* L. را معرفی کرد.

گونه‌های معرفی شده در این فلور عبارتند از :

1- *Hordeum boreale* Scribn. et Smith -

2- *Hordeum bogdanii* Wil.

3- *Hordeum sibiricum* Roshev.

4- *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link.

5- *Hordeum turkestanicum* Nevski

6- *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet

7- *Hordeum bulbosum* L.

8- *Hordeum leporinum* Link.

9- *Hordeum hystrix* Roth

10- *Hordeum spontaneum* C. Koch

11- *Hordeum distichum* L.

12- *Hordeum vulgare* L.

Davis (1985) در فلور ترکیه، تعداد ۸ گونه از جنس *Hordeum* برای این کشور ذکر نمود که این گونه‌ها شامل :

- 1- *Hordeum violaceum* Boiss. & Huet. -
- 2- *Hordeum geniculatum* All.
- 3- *Hordeum marinum* Hudson
- 4- *Hordeum murinum* L.
- 5- *Hordeum bulbosum* L.
- 6- *Hordeum spontaneum* C. Koch
- 7- *Hordeum distichum* L.

گونه‌های معرفی شده توسط *Bothmer et al.* (1998)، عبارتند از :

- 1- *Hordeum bulbosum* L. -
- 2- *Hordeum vulgare* L.
- 3- *Hordeum marinum* Hudson
- 4- *Hordeum murinum* L.
- 5- *Hordeum distichon* L.
- 6- *Hordeum arizonicum* Covas
- 7- *Hordeum jubatum* L.
- 8- *Hordeum flexuosum* Steudel
- 9- *Hordeum pusillum* Nuttall.
- 10- *Hordeum intercedens* Nevski
- 11- *Hordeum euclaston* Steudel
- 12- *Hordeum muticum* Presl
- 13- *Hordeum chilense* Roemer & Schultes
- 14- *Hordeum parodii* Covas
- 15- *Hordeum stenostachys* Gordon
- 16- *Hordeum pubiflorum* Hooker F.
- 17- *Hordeum halophilum* Grisebach

- 18- *Hordeum comosum* Presl
- 19- *Hordeum procerum* Nevski
- 20- *Hordeum lechleri* (Steudel) Sohenck
- 21- *Hordeum patagonicum* (Haumann) Covas
- 22- *Hordeum depressum* (Scribner & Smith) Rydberg
- 23- *Hordeum brevisubulatum*(Trinius) Link.
- 24- *Hordeum secalinum* Schrober
- 25- *Hordeum fuegianum* Bothmer
- 26- *Hordeum erectifolium* Bothmer
- 27- *Hordeum guatemalense* Bothmer
- 28- *Hordeum cordobense* Bothmer
- 29- *Hordeum brachyantherum* Nevski
- 30- *Hordeum roshevitzii* Bowden
- 31- *Hordeum capense* Thunberg
- 32- *Hordeum tetraploidium* Covas

پارسا(۱۹۵۰) در فلورایران تعداد ۱۱ گونه از جنس *Hordeum* را برای ایران ذکر نموده است.  
گونه‌های معرفی شده در این فلور عبارتند از :

- 1- *Hordeum distichon* L. -
- 2- *Hordeum vulgare* L.
- 3- *Hordeum murinum* L.
- 4- *Hordeum marinum* Hudson.
- 5- *Hordeum leporinum* Link.
- 6- *Hordeum hexadistichon* L.
- 7- *Hordeum spontaneum* C. Koch.
- 8- *Hordeum jubatum* L.
- 9- *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet.
- 10- *Hordeum bulbosum* L.
- 11- *Hordeum fragile* Boiss.

مبین (۱۳۵۹)، در رستنی های ایران تعداد ۱۱ گونه را برای به شرح زیر گزارش کرده است :

- 1- *Hordeum distichon* L. -
- 2- *Hordeum vulgare* L.
- 3- *Hordeum glaucum* Steud.
- 4- *Hordeum leporinum* Link.
- ۵- *Hordeum marinum* Hudson.
- 6- *Hordeum geniculatum* All.
- 7- *Hordeum spontaneum* C. Koch.
- 8- *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet.
- 9- *Hordeum turkestanicum* Nevski.
- 10- *Hordeum bulbosum* L.
- 11- *Hordeum brevisubulatum* Link.

#### ۱-۱-۲-۲- شرح جنس *Hordeum* L.

Linn., Sp. Pl. ed. 5: 37 (1754), Bor , Gvest & AL-Roui , Fl. Iraq 9: 244 (1968) ,  
Bor in Rech , Fl. Iran. 70 : 232 (1970) , Bothmeret al. An Ecogeographical study  
of the Genus *Hordeum* (1998) .

گیاه یک ساله یا پایا، به ندرت درختی و درختچه‌ای، دارای ریزوم یا ساقه افراشته بالارونده و یا خزنده، معمولاً در قاعده منشعب، ساقه منفرد، دسته‌ای باز یا متراکم، بندبند با حفره‌هایی در منطقه بین بندها، گره‌های ساقه صاف و بدون کرک یا کرک‌دار، پهنک مسطح صاف و بدون کرک یا کرک‌دار در قاعده دارای گوشوارک‌های تحلیل رفته و در برخی رشد یافته و مشخص، غلاف برگ در سطح شکمی بدون کرک و در سطح پشتی کرک‌دار یا زبر و خشن می‌باشد. برگ‌ها معمولاً باریک و نواری و به ندرت گسترده بوده و دارای رگه‌های موازی می‌باشند گل آذین به صورت خوشه یا سنبل انتهایی بوده که گل آذین نوع سنبله شامل براکته‌هایی است که در اطراف یک محور کوتاه، مقاوم (در نمونه‌های زراعی) یا شکننده (در نمونه‌های وحشی) به نام راشیلا<sup>۴</sup> قرار گرفته‌اند، که به ۲ براکته پائینی (فاقد گل) گلوم و به ۱ یا چند براکته بالایی لما گفته می‌شود که حاوی گل بوده و در مقابل آن پالنا قرار گرفته است. لما، پالنا و گل روی هم

---

<sup>4</sup> -Rhachilla