



دانشگاه تربیت معلم تهران  
دانشکده علوم پایه-گروه زیست شناسی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد  
رشته زیست شناسی گرایش سیستماتیک گیاهی

### عنوان

**مطالعه کروموزومی و آناتومی برگ برخی از تاکسونهای جنس بید  
(*Salix*) در ایران**

استادان راهنما:

جناب آقای دکتر فرخ قهرمانی نژاد

جناب آقای دکتر علی اصغر معصومی

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر حسین میرزایی ندوشن

دانشجو:

زهره خلیلی

شهریور ماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مرتبط به نتایج مطالعات،  
ابتکارات و نوآوریها ناشی از تحقیق موضوع  
پایان نامه متعلق به دانشگاه تربیت معلم تهران  
است.

## سپاس و قدردانی

ای بینای داور و ای توانای بی یاور، سپاس و ستایش بی کران تو را که توش و توان و همتم هدیه کردی تا قدم در این راه گذارم و یاریم نمودی تا بدینجا برسانم. به حرمت آن نام که تو آئی و به حرمت آن صفات که چنانی، یاری کن تا عمر به نادانی به آخر مرسانیم، بیاموزیم و بیاموزانیم.

نخست، از اساتید محترم جناب آقای دکتر فرخ قهرمانی نژاد و جناب آقای دکتر علی اصغر معصومی که قبول زحمت فرموده و راهنمایی این پایان نامه را به عهده گرفتند و در طی مراحل مختلف انجام طرح مرا از راهنماییهای ارزشمند و مساعدت های بی دریغ خود بهرمنند نمودند، نهایت تشکر و سپاس را دارم.

از استاد گرامی، جناب آقای دکتر حسین میرزایی ندوشن، به خاطر قبول زحمت مشاورت این پایان نامه و راهنمایی های راهگشا و گرانبهای ایشان بسیار سپاسگزارم.

از استاد محترم، سرکار خانم فرزانه نجفی که در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد در خدمتشان بودم به خاطر قبول زحمت داوری داخلی و مطالعه متن پایان نامه و رفع نقایص آن بسیار سپاسگزارم.

تقدیر و تشکر فراوان خود را از سرکار خانم دکتر عطار ابراز می دارم که قبول زحمت نموده داوری خارجی این پایان نامه را بر عهده گرفتند و برای من بسی مایه افتخار است.

سپاس فراوان از مدیریت محترم گروه زیست شناسی، سرکار خانم دکتر عریان که در انجام این پایان نامه در طول دوره کارشناسی ارشد همواره من را از مساعدت های خود بهرمنند نمودند.

از استاد گرامی سرکار خانم توکلی که در طول دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد در محضرشان بودم، به خاطر راهنمایی های علمی و عملی ایشان کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر قمری زارع سرپرست محترم بخش تحقیقات ژنتیک موسسه جنگل ها و مراتع کشور که در انجام این پایان نامه من را مساعدت نمودند، سپاسگزارم.

تشکر فراوان از جناب آقای مهندس زند در دانشگاه بقیه الله که در طول انجام این پایان نامه من را در زمینه علمی و عملی مساعدت فرمودند.

از کلیه اساتید و همکاران گرامی در بخش گیاهشناسی و بخش تحقیقات ژنتیک موسسه جنگل ها و مراتع کشور و بخش سلولی و مولکولی دانشگاه بقیه الله که هر یک به نوعی اینجانب را در امر اجرای این پروژه یاری نمودند، نهایت تشکر و سپاس را دارم.

از دوستان عزیزم خانم ها لیدا گیلانی، هانیه نفیسی، سمانه خودی، سمیرا خودی، نصیبه پروین آشتیانی، سمانه عنایتی و آقایان مسعود آزاد بخت، علی باقری، علی شرری که در مراحل مختلف این پژوهش، از مساعدت، همکاری و تشویق آنها بهره‌مند بودم و دوران خوشی را برای من به یادگار گذاشته اند، بسیار سپاسگزارم.

همچنین بر خود واجب می دانم از سرکار خانم فلاح، منشی گروه زیست شناسی که همیشه دلسوزانه در کنار ما بودند کمال تشکر را نمایم.

در پایان از پدر و مادر عزیزم، خواهران دلسوز و برادر مهربانم که کانون گرم و راهنمایی های ارزشمند آنها همواره موجب دلگرمی من در زندگی بوده است صمیمانه قدردانی و تشکر می نمایم و امیدوارم روزی بتوانم زحمات آنها را جبران کنم.

از همسر عزیزم که در تمام مراحل دشوار صمیمانه یاریم کردند و از هیچ کوششی در این راه دریغ ننمودند، خالصانه قدردانی و تشکر می نمایم.

در پایان برای همه آرزوی سلامتی و توفیق روز افزون دارم.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

که با مهرم پروردند

و

با صبرم آشنا کردند

و

با امیدم

پیوستند

و

به برادر مهربانم

صفحه	عنوان
	فهرست مطالب
	چکیده
	سپاسگزاری
۱	فصل اول: کلیات
۲-۳	۱-۱- تاریخچه پیدایش بید ( <i>Salix L.</i> )
۳-۴	۲-۱- کلیاتی در مورد تیره بید ( <i>Salicaceae Mirbel</i> )
۴	۳-۱- تقسیمات تیره بید
۴	۴-۱- کلید شناسایی جنس بید
۴-۶	۵-۱- کلید شناسایی بخش های بید
۶-۷	۶-۱- موقعیت قرار گیری گونه های بید در زیر جنس ها و بخش ها
۷-۸	۷-۱- تاریخچه تاکسونومی جنس بید
۹	۸-۱- پراکنش جهانی جنس بید
۹	۹-۱- جنس بید در ایران
۱۰	۱۰-۱- شرح جنس بید
۱۱	۱۱-۱- شرح تاکسونومیکی گونه های مورد مطالعه
۱۱	۱-۱۱-۱- گونه <i>S. aegyptiaca L.</i>
۱۲	۲-۱۱-۱- گونه <i>S. alba L.</i>
۱۳	۳-۱۱-۱- گونه <i>S. caprea L.</i>
۱۴	۴-۱۱-۱- گونه <i>S. cinerea L.</i>
۱۵	۵-۱۱-۱- گونه <i>S. elbursensis Boiss.</i>

صفحه	عنوان
۱۶-۱۷	<i>S. euxina</i> I.V. Belyavea گونه ۶-۱۱-۱
۱۸	<i>S. excelsa</i> S. G. Gmelin گونه ۷-۱۱-۱
۱۹	<i>S. triandra</i> L. گونه ۸-۱۱-۱
۲۰	<i>S. wilhelmsiana</i> M. Beib. گونه ۹-۱۱-۱
۲۱	<i>S. zygostemon</i> Boiss. گونه ۱۰-۱۱-۱
۲۲-۲۶	۱-۱۲- کاربرد و اهمیت اقتصادی برخی از گونه های جنس بید
۲۷	<b>فصل دوم: مطالعات تشریحی</b>
۲۸	<b>بخش اول: آناتومی برگ</b>
۲۹	۲-۱-۱- مقدمه
۳۰	۲-۱-۲- صفات آناتومیکی رگبرگ میانی برگ
۳۰	۲-۱-۲-۱- تعریف رگبرگ میانی
۳۰	۲-۱-۲-۲- تعریف پوست
۳۰-۳۱	۲-۱-۲-۳- تعریف کلانشیم
۳۲	۲-۱-۲-۴- تعریف مزوفیل یا پارانشیم برگی
۳۲	۲-۱-۲-۵- تعریف غلاف آوندی یا غلاف اسکلرانشیمی
۳۳-۳۲	۲-۱-۲-۶- تعریف دستجات آوند مرکزی
۳۳	۲-۱-۲-۷- تعریف رسوبات کریستالی
۳۵	۲-۱-۳- صفات آناتومیکی پهنک برگ
۳۵	۲-۱-۳-۱- تعریف پهنک
۳۵	۲-۱-۳-۲- تعریف تقارن پهنک
۳۶	۲-۱-۳-۳- تعریف روزنه



صفحه	عنوان
۳۶	۴-۳-۱-۲- تعریف اپیدرم
۳۷	۵-۳-۱-۲- تعریف هیپودرم
۳۷-۳۸	۶-۳-۱-۲- تعریف بافت پارانشیم نردبانی و اسفنجی
<b>۳۹</b>	<b>۴-۱-۲- مواد و روش ها</b>
۳۹	۱-۴-۱-۲- جمع آوری نمونه
۳۹	۲-۴-۱-۲- تثبیت (Fixation) و نگهداری نمونه
۳۹	۳-۴-۱-۲- طرز تهیه ماده تثبیت کننده FAA
۳۹-۴۰	۴-۴-۱-۲- برش گیری و رنگ آمیزی نمونه
۴۰	۵-۴-۱-۲- طرز تهیه کارمن زاجی
۴۰	۶-۴-۱-۲- طرز تهیه آبی متیل
۴۰	۷-۴-۱-۲- تثبیت برش ها بر روی لام و مشاهده در زیر میکروسکوپ
<b>۴۲</b>	<b>۵-۱-۲- شرح تشریحی آناتومی گونه ها</b>
۴۲-۴۴	۱-۵-۱-۲- گونه <i>S. aegyptiaca</i> L.
۴۵-۴۷	۲-۲-۵-۱- گونه <i>S. alba</i> L.
۴۸-۴۹	۳-۵-۱-۲- گونه <i>S. caprea</i> L.
۵۰-۵۱	۴-۵-۱-۲- گونه <i>S. cinerea</i> L.
۵۲-۵۳	۵-۵-۱-۲- گونه <i>S. elbursensis</i> Boiss.
۵۴-۵۵	۶-۵-۱-۲- گونه <i>S. euxina</i> I.V. Belyavea
۵۶-۵۷	۷-۵-۱-۲- گونه <i>S. issatissensis</i> Maassoumi et al.
۵۸-۵۹	۸-۵-۱-۲- گونه <i>S. triandra</i> L.
۶۰-۶۱	۹-۵-۱-۲- گونه <i>S. wilhelmsiana</i> M. Beib.
۶۲-۶۳	۱۰-۵-۱-۲- گونه <i>S. zygostemon</i> Boiss.
<b>۶۴-۶۷</b>	<b>۶-۱-۲- بحث و تفسیر</b>

صفحه	عنوان
۷۰	بخش دوم: اپیدرم
۷۱-۷۲	۲-۲-۱-مقدمه
۷۲	۲-۲-۲-تعریف انواع روزنه
۸۰-۸۱	۲-۲-۳-تعریف تکرار روزنه و شاخص روزنه
۸۲	۲-۲-۴-مواد و روش ها
۸۲	۲-۲-۴-۱-جمع آوری نمونه
۸۲	۲-۲-۴-۲-تثبیت (Fixation) و نگهداری نمونه
۸۲	۲-۲-۴-۳-جداسازی و رنگ آمیزی اپیدرم
۸۳	۲-۲-۴-۴-تثبیت اپیدرم بر روی لام و مشاهده در زیر میکروسکوپ
۸۴	۲-۲-۵-شرح تشریحی اپیدرم برگ
۸۴-۸۵	۲-۲-۵-۱-گونه <i>S. aegyptiaca</i> L.
۸۶-۸۸	۲-۲-۵-۲-گونه <i>S. alba</i> L.
۸۹-۹۰	۲-۲-۵-۳-گونه <i>S. caprea</i> L.
۹۱-۹۲	۲-۲-۵-۴-گونه <i>S. cinerea</i> L.
۹۳-۹۵	۲-۲-۵-۵-گونه <i>S. elbursensis</i> Boiss.
۹۶-۹۸	۲-۲-۵-۶-گونه <i>S. excelsa</i> S. G. Gmelin
۹۹-۱۰۱	۲-۲-۵-۷-گونه <i>S. euxina</i> I.V. Belyavea
۱۰۲-۱۰۴	۲-۲-۵-۸-گونه <i>S. issatissensis</i> Maassoumi et al.
۱۰۵-۱۰۷	۲-۲-۵-۹-گونه <i>S. triandra</i> L.
۱۰۸-۱۰۹	۲-۲-۵-۱۰-گونه <i>S. wilhelmsiana</i> M. Beib.
۱۱۰-۱۱۱	۲-۲-۵-۱۱-گونه <i>S. zygostemon</i> Boiss
۱۱۲	۲-۲-۶-بحث و تفسیر

صفحه	عنوان
۱۱۴	فصل سوم: مطالعات کروموزومی
۱۱۵	بخش اول: میوز
۱۱۶	۳-۱-۱- مقدمه
۱۱۷	۳-۱-۲- تقسیم میوز
۱۱۷	۳-۱-۳- اهمیت تقسیم میوز
۱۱۸-۱۲۳	۳-۱-۴- مراحل تقسیم میوز
۱۲۴	۳-۱-۵- تاریخچه مطالعات کروموزومی در گونه های بید
۱۲۵	۳-۱-۶- ناهنجاری های کروموزومی
۱۲۶	۳-۱-۷- مواد و روش ها
۱۲۶	۳-۱-۷-۱- جمع آوری نمونه
۱۲۷	۳-۱-۷-۲- تثبیت (Fixation) و نگهداری نمونه
۱۲۸	۳-۱-۷-۳- طرز تهیه محلول کارنوی (Carnoy's)
۱۲۸	۳-۱-۷-۴- طرز تهیه محلول پیینرز (Piennar's)
۱۲۸	۳-۱-۷-۵- رنگ آمیزی و تثبیت کروموزوم ها بر روی لام نمونه
۱۲۸	۳-۱-۷-۶- طرز تهیه رنگ هماتوکسیلین
۱۲۹	۳-۱-۷-۷- طرز تهیه رنگ استو کارمن
۱۳۰	۳-۱-۸- مشاهدات
۱۳۰-۱۳۱	۳-۱-۸-۱- گونه <i>S. aegyptiaca</i> L.
۱۳۲-۱۳۳	۳-۱-۸-۲- گونه <i>S. alba</i> L.
۱۳۴-۱۳۵	۳-۱-۸-۳- گونه <i>S. caprea</i> L.
۱۳۶-۱۳۷	۳-۱-۸-۴- گونه <i>S. cinerea</i> L.
۱۳۸-۱۳۹	۳-۱-۸-۵- گونه <i>S. elbursensis</i> Boiss.

صفحه	عنوان
۱۴۰-۱۴۱	<i>S. triandra</i> L. گونه ۳-۱-۸-۶-گونه
۱۴۲-۱۴۳	<i>S. zygostemon</i> Boiss. گونه ۳-۱-۸-۷-گونه
۱۴۴	۳-۱-۹-بحث و تفسیر
۱۴۵	بخش دوم : میتوز
۱۴۶	۳-۲-۱-مقدمه
۱۴۶	۳-۲-۲-تقسیم میتوز
۱۴۷	۳-۲-۳-اهمیت تقسیم میتوز
۱۴۷-۱۴۹	۳-۲-۴-مراحل تقسیم میتوز
۱۵۰	۳-۲-۵-مواد و روش ها
۱۵۰	۳-۲-۵-۱-جمع آوری نمونه
۱۵۰	۳-۲-۵-۲-پیش تیمار
۱۵۰	۳-۲-۵-۳-طرز تهیه محلول آلفا برومو نفتالن
۱۵۰-۱۵۱	۳-۲-۵-۴-طرز تهیه محلول ۸-هیدروکسی کینولین
۱۵۱	۳-۲-۵-۵-تثبیت (Fixation)
۱۵۱-۱۵۲	۳-۲-۵-۶-هیدرولیز
۱۵۲	۳-۲-۵-۷-رنگ آمیزی و تثبیت کروموزوم ها بر روی لام نمونه
۱۵۲	۳-۲-۵-۸-طرز تهیه رنگ استوارسین
۱۵۲	۳-۲-۵-۹-تثبیت کروموزوم ها بر روی لام
۱۵۳	۳-۲-۶-مشاهدات
۱۵۳	<i>S. alba</i> L. گونه ۳-۲-۶-۱-گونه
۱۵۴	<i>S. elbursensis</i> Boiss. گونه ۳-۲-۶-۲-گونه
۱۵۵	<i>S. triandra</i> L. گونه ۳-۲-۶-۳-گونه

صفحه	عنوان
۱۵۶	<i>S. zygostemon</i> Boiss گونه ۴-۶-۲-۳
۱۵۷	۳-۲-۷- بحث و تفسیر
۱۵۸	فصل ضمیمه: مطالعات گرده شناسی
۱۵۹	۱-۱- مقدمه
۱۶۰	۲-۱- مواد و روشها
۱۶۰	۱-۲-۱- جمع آوری نمونه
۱۶۱	۲-۲-۱- تثبیت (Fixation) و نگهداری نمونه
۱۶۱	۳-۲-۱- رنگ آمیزی و تثبیت دانه های گرده بر روی لام
۱۶۲	۳-۱- مشاهدات
۱۶۲	۱-۳-۱- گونه <i>S. aegyptiaca</i> L.
۱۶۳	۲-۳-۱- گونه <i>S. alba</i> L.
۱۶۴-۱۶۵	۳-۳-۱- گونه <i>S. caprea</i> L.
۱۶۶	۴-۳-۱- گونه <i>S. cinerea</i> L.
۱۶۷	۵-۳-۱- گونه <i>S. elbursensis</i> Boiss.
۱۶۸	۶-۳-۱- گونه <i>S. excelsa</i> S. G. Gmelin
۱۶۹	۷-۳-۱- گونه <i>S. triandra</i> L.
۱۷۰	۸-۳-۱- گونه <i>S. wilhelmsiana</i> M. Beib.
۱۷۱	۹-۳-۱- گونه <i>S. zygostemon</i> Boiss.
۱۷۲	۴-۱- بحث و تفسیر

## فهرست جدول و نمودار

صفحه	عنوان
۴۱	جدول ۱-۱-۲: نمونه‌های مطالعه شده در بررسی‌های آناتومی برگ
۶۸	جدول ۲-۱-۲: صفات آناتومیکی مورد مطالعه در پهنک برگ
۶۹	جدول ۳-۱-۲: صفات آناتومیکی مورد مطالعه در رگبرگ میانی برگ
۱۱۳	جدول ۱-۲-۲: صفات اپیدرمی مورد مطالعه
۱۲۶	جدول ۱-۱-۳: نمونه‌های مطالعه شده در بررسی‌های کروموزومی میوز
۱۷۲	جدول ۱-۱: نمونه‌های مطالعه شده در بررسی گرده شناسی
۱۷۳	جدول ۲-۱: صفات مورد بررسی در مطالعات گرده شناسی گونه های بید
۱۷۲	نمودار ۱-۱: نسبت- در صد قطر سطح قطبی به قطر سطح استوایی

## فهرست شکل ها

## فصل دوم: مطالعات تشریحی

## بخش اول: آناتومی برگ

- ۴۳-۴۴ *S. aegyptiaca* L. گونه •
- ۴۵-۴۷ *S. alba* L. گونه •
- ۴۹ *S. caprea* L. گونه •
- ۵۱ *S. cinerea* L. گونه •
- ۵۲-۵۳ *S. elbursensis* Boiss. گونه •
- ۵۴-۵۵ *S. euxina* I.V. Belyavea گونه •
- ۵۶-۵۷ *S. issatissensis* Maassoumi et al. گونه •
- ۵۸-۵۹ *S. triandra* L. گونه •
- ۶۰-۶۱ *S. wilhelmsiana* M. Beib. گونه •
- ۶۲-۶۳ *S. zygostemon* Boiss. گونه •
- ۶۷ انواع مزوفیل پهنک در بید •

## بخش دوم: اپیدرم برگ

- ۸۴-۸۵ *S. aegyptiaca* L. گونه •
- ۸۶-۸۸ *S. alba* L. گونه •
- ۸۹-۹۰ *S. caprea* L. گونه •
- ۹۱-۹۲ *S. cinerea* L. گونه •
- ۹۳-۹۵ *S. elbursensis* Boiss. گونه •
- ۹۶-۹۸ *S. excelsa* S. G. Gmelin گونه •
- ۹۹-۱۰۱ *S. euxina* I.V. Belyavea گونه •
- ۱۰۲-۱۰۴ *S. issatissensis* Maassoumi et al. گونه •

## فهرست شکل ها

- ۱۰۶-۱۰۷ • *S. triandra* L. گونه
- ۱۰۸-۱۰۹ • *S. wilhelmsiana* M. Beib. گونه
- ۱۱۰-۱۱۱ • *S. zygostemon* Boiss گونه

## فصل سوم: مطالعات کروموزومی

## بخش اول: میوز

- ۱۳۰-۱۳۱ • *S. aegyptiaca* L. گونه
- ۱۳۲-۱۳۳ • *S. alba* L. گونه
- 134-135 • *S. caprea* L. گونه
- ۱۳۶-۱۳۷ • *S. cinerea* L. گونه
- ۱۳۸-۱۳۹ • *S. elbursensis* Boiss. گونه
- ۱۴۰-۱۴۱ • *S. triandra* L. گونه
- ۱۴۲-۱۴۳ • *S. zygostemon* Boiss. گونه
- ۱۲۳ • مراحل تقسیم میوز

## بخش دوم: میتوز

- ۱۵۳ • *S. alba* L. گونه
- ۱۵۴ • *S. elbursensis* Boiss. گونه
- ۱۵۵ • *S. triandra* L. گونه
- ۱۵۶ • *S. zygostemon* Boiss گونه
- ۱۴۹ • مراحل تقسیم میتوز



## فهرست شکل ها

## فصل ضمیمه: مطالعات گرده شناسی

- ۱۶۲ *S. aegyptiaca* L. گونه •
- ۱۶۳ *S. alba* L. گونه •
- ۱۶۴-۱۶۵ *S. caprea* L. گونه •
- ۱۶۶ *S. cinerea* L. گونه •
- ۱۶۷ *S. elbursensis* Boiss. گونه •
- ۱۶۸ *S. excelsa* S. G. Gmelin گونه •
- ۱۶۹ *S. triandra* L. گونه •
- ۱۷۰ *OS. wilhelmsiana* M. Beib. گونه •
- ۱۷۱ *S. zygostemon* Boiss. گونه •

## چکیده

جنس *Salix L.* به تیره بید (Salicaceae)، راسته Salicales تعلق دارد. این جنس با ۵۲۶ گونه از بزرگ - ترین جنسهای تیره بید به حساب می آید. این جنس در کشور ایران ۲۳ گونه و ۷ دورگ دارد. این گونه ها تقریباً در تمام بخش های ایران پراکنده اند، اما پراکنش عمده آنها در شمال و غرب کشور دیده می شود. گونه های زیر اندمیک ایران می باشند.

*S. firouzkuhensis* Maassoumi.

*S. lacus-tari* Maassoumi & Kazempour.

*S. baladehensis* Maassoumi, Moeeni & Rahiminejad.

*S. issatissensis* Maassoumi, Moeeni & Rahiminejad.

*S. elymaitica* Maassoumi.



*S. daviesii* Boiss.

*S. viridiformis* Maassoumi.

*S. x zygostemon* Boiss.

گونه *S. zygostemon* دورگ بین گونه های *S. cinerea* و *S. elbursensis* می باشد.

این مطالعه به بررسی ویژگی های تعداد کروموزوم میتوز و در صورت جمع آوری به موقع شاتون نر ، مطالعه میوزی، یافتن صفات مناسب کروموزومی ، آناتومیکی، اپیدرمی و گرده شناسی در جداسازی گونه ها و میزان ارزش این صفات در سطح سکسیون می پردازد. استاد راهنمای دوم سالها است که بر روی تاکسونومی گونه های بید در ایران مطالعه می نمایند. ایشان نمونه های متعددی از گونه های جنس بید را از اکثر نقاط ایران جمع آوری نموده اند و هم اکنون این نمونه ها در موسسه جنگل ها و مراتع کاشته شده اند. لذا مجموعه ای منحصر به فرد و بی مانندی توسط ایشان طی سالها جمع آوری شده است که علاوه بر کمک به حل مشکلات موجود در تاکسونومی تاکسونهای این جنس، نیاز به جمع آوری مجدد و صرف هزینه و وقت بسیار را مرتفع ساخته و از این نظر به پیشبرد طرح پایان نامه کمک شایانی نموده است.

فصل اول این مطالعه، کلیاتی از تیره و جنس بید و شرح مختصری از گونه های مورد بررسی در ایران ارائه شده است و به اهمیت اقتصادی و کاربردی نمونه های مورد بررسی اشاره شده است و با کمک نرم افزار Map Source، نقشه های جداگانه ای برای نشان دادن پراکنش گونه ها تهیه شد. نقشه پراکندگی گونه ها بر اساس کتاب فلور ایرانیکا با نماد  و بر اساس مقاله آقای دکتر معصومی (منبع ۴) با نماد  رسم شده اند.

در فصل دوم بررسیهای آناتومیکی برگ ۱۰ گونه جنس بید مورد مطالعه، انجام شد. از مهمترین ویژگی های آناتومیکی برگ این جنس میتوان ضخامت رگبرگ میانی، تعداد دستجات آوند رگبرگ میانی، ضخامت پوست سطح فوقانی و تحتانی رگبرگ میانی، ضخامت غلاف اسکلرانشیمی رگبرگ میانی، ضخامت پهنک برگ، نوع دیواره سلول های پارانشیم نردبانی پهنک، نوع رسوبات کریستالی در برش عرضی را نام برد.

در بخش دیگری از این فصل، اپیدرم برگ گونه ها مورد بررسی قرار گرفتند و گونه ها از نظر نوع روزنه، اندازه روزنه، اندازه روزن، نوع دیواره سلول های اپیدرم و ایندکس روزنه مقایسه و نتایج در جدول ارائه شدند.

در فصل سوم به مطالعات سیتوژنتیک شامل دو بخش مطالعات میوز و مطالعات میتوز اشاره شده است. در بخش مطالعات میوز نمونه ها از نظر تعداد کروموزوم، سطح پلوئیدی و ناهنجاریهای کروموزومی از جمله عقب افتادگی کروموزوم بررسی شدهاند و در بخش مطالعات میتوزی به دلیل کوچک بودن و تعداد بالای کروموزوم ها تنها به بررسی مراحل میتوز پرداخته شده است و عکسهای مربوط به نمونه ها در پایان بخشها ارائه شدند.

در فصل دیگری به عنوان فصل ضمیمه خارج از موضوع پایان نامه بررسی ها انجام شده است. این فصل شامل مطالعات گرده شناسی با تاکید بر صفات میکروسکوپی شامل قطر منظره استوایی گرده (E)، قطر منظره قطبی گرده (P)، نسبت E/P، شکل منظره استوایی گرده، شکل منظره قطبی گرده، ضخامت اگزین بیرونی انجام گرفت و عکسهای مربوط به نمونه ها ارائه شدند.

# فصل اول

## کلیات