

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا و استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

..... گروه دانشکده، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

مقالات داخلی



دانشگاه گیلان
دانشکده علوم پایه
گروه آموزشی زیست شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زیست شناسی گرایش اکولوژی - سیستماتیک

عنوان:

مطالعه‌ی سیتوتاکسونومی جنس *Onosma* L. (Boraginaceae) در ایران

استاد راهنما:

دکتر مسعود رنجبر

استاد مشاور:

دکتر رویا کرمان

نگارش:

مریم الماسی کوپایی

۲۳ بهمن ۱۳۹۱



دانشگاه بوعلی سینا
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان: مطالعه‌ی سیتوتاکسونومی جنس <i>Onosma</i> L. (Boraginaceae) در ایران.		
نام نویسنده: مریم الماسی کوپایی		
نام استاد راهنما: مسعود رنجبر		
نام استاد: رویا کریمیان		
گروه آموزشی: زیست‌شناسی		دانشکده: علوم پایه
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	گرایش تحصیلی: اکولوژی - سیستماتیک	رشته تحصیلی: زیست‌شناسی
تعداد صفحات: ۱۴۴	تاریخ دفاع: ۱۳۹۱/۱۱/۲۳	تاریخ تصویب پروپوزال: ۱۳۹۰/۱۰/۱۲
<p>چکیده:</p> <p>جنس <i>Onosma</i> L. یکی از جنس‌های تیره گاوزبان (<i>Boraginaceae</i>) است. این جنس با ۲۳۰ گونه چوبی و علفی از اسپانیا و شمال آفریقا تا چین پراکنش دارد که ایران، ترکیه و غرب سوریه به عنوان مراکز تنوع آن به حساب می‌آیند. در فلور ایرانیکا برای این جنس ۵۵ گونه معرفی شده است که ۱۷ گونه آن انحصاری ایران هستند. جنس <i>Onosma</i> توسط گیاه‌شناسان مختلف بررسی شده و رده بندی درون جنسی متنوعی ارائه شده است که همه آنها بر اساس صفات ریخت‌شناختی شامل: شکل توپرکل کرک، حالت کرک، نحوه‌ی اتصال پرچم و سایر صفات گیاه بوده اند.</p> <p>مطالعه بیوسیستماتیکی بر روی بیش از ۱۵۰ جمعیت متعلق به ۲۸ گونه از این جنس به منظور تعیین روابط بین گونه‌ای با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناختی، ریزریخت‌شناختی دانه گرده و رفتار میوزی انجام شد. داده‌های حاصل از هر مطالعه توسط نرم افزارهای کامپیوتری SPSS 9.0 و MVSP 3.2 آنالیز شد. در مطالعه ریخت‌شناختی، ۸۵ ویژگی کمی و کیفی مربوط به اندام‌های رویشی و زایشی جنس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که همه گونه‌ها به ویژه بر اساس کرک و پرچم در ۶ گروه قرار می‌گیرند. نتایج حاصل از مطالعه سیتوزنتیک حاکی از وجود عددهای پایه‌ی کروموزومی ۸، ۹ و ۱۰، $x = 10$، در دو سطح پلوئیدی ($2n = 2x$ و $2n = 4x$) و B کروموزوم در گونه‌های جنس <i>Onosma</i> هستند. مطالعه ریزریخت‌شناسی دانه‌های گرده پس از فرایند استولیز با میکروسکوپ نوری انجام شد. گروه‌بندی حاصل از مطالعه ریزریخت‌شناسی دانه گرده در سطح گونه تا حدودی تاییدکننده مطالعه ریخت‌شناسی است.</p>		
واژه‌های کلیدی: دانه گرده، رفتار میوزی، ریخت‌شناسی، عدد پایه‌ی کروموزومی، گونه‌های <i>Onosma</i>		

جدول ۱-۱. پراکنش جغرافیایی جنس <i>Onosma</i> L. در ایران.....	۲۵
جدول ۱-۲. نمونه‌های مورد مطالعه.....	۴۳
جدول ۲-۳. اطلاعات مربوط به نمونه‌های مطالعه‌شده در میوز <i>Onosma</i>	۶۷
جدول ۱-۳. داده‌های مربوط به سطوح پلوئیدی و عدد کروموزومی <i>Onosma</i>	۱۰۸
جدول ۲-۳. رفتار میوزی گونه‌های مورد مطالعه.....	۱۲۶
جدول ۳-۳. داده‌های مربوط به دانه گرده در گونه‌های مورد مطالعه.....	۱۳۱

- شکل ۱-۱. نقشه پراکنش جهانی جنس *Onosma*..... ۱۱
- شکل ۱-۲. نقشه پراکنش گونه‌های مطالعه شده در *Onosma L.* ۴۰
- شکل ۱-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO از داده‌های ریخت‌شناسی جنس *Onosma*..... ۶۳
- شکل ۲-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های ریخت‌شناسی بخش ۱ ۶۴
- شکل ۳-۳. خوشه حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی بخش ۱ ۶۴
- شکل ۴-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های ریخت‌شناسی کرک ایستاده-ها..... ۶۵
- شکل ۵-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO از داده‌های ریخت‌شناسی کرک ایستاده‌ها، گروه ۱. ۶۷
- شکل ۶-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های ریخت‌شناسی کرک ایستاده‌ها، گروه ۲..... ۶۸
- شکل ۷-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های ریخت‌شناسی گروه ۲ (*Heterotricha*).. ۶۹
- شکل ۸-۳. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های ریخت‌شناسی گروه ۳ (*Asterotrichs*).... ۷۰
- شکل ۹-۳. خوشه حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی گروه ۳ (*Asterotricha*)..... ۷۰
- شکل ۱۰-۳. باکس پلات مربوط به ویژگی طول براکته ۷۳
- شکل ۱۱-۳. باکس پلات مربوط به ویژگی عرض براکته ۷۳
- شکل ۱۲-۳. باکس پلات مربوط به ویژگی شکل براکته ۷۴
- شکل ۱۳-۳. باکس پلات مربوط به ویژگی طول دمگل ۷۴
- شکل ۱۴-۳. باکس پلات مربوط به کرک دمگل ۷۵

- شکل ۳-۱۵. باکس پلات مربوط به تراکم کرک دمگل ۷۵
- شکل ۳-۱۶. باکس پلات مربوط به طول کاسه ۷۶
- شکل ۳-۱۷. باکس پلات مربوط به طول کرک کاسه ۷۶
- شکل ۳-۱۸. باکس پلات مربوط به تراکم کرک خارج کاسه ۷۷
- شکل ۳-۱۹. باکس پلات مربوط به طول جام ۷۷
- شکل ۳-۲۰. باکس پلات مربوط به طول پایینی جام ۷۸
- شکل ۳-۲۱. باکس پلات مربوط به طول بالایی جام ۷۸
- شکل ۳-۲۲. باکس پلات مربوط به عرض جام در بالا ۷۹
- شکل ۳-۲۳. باکس پلات مربوط به عرض جام در وسط ۷۹
- شکل ۳-۲۴. باکس پلات مربوط به عرض جام در پایین ۸۰
- شکل ۳-۲۵. باکس پلات مربوط به عرض لب جام ۸۰
- شکل ۳-۲۶. باکس پلات مربوط به حضور و عدم حضور کرک در خارج جام ۸۱
- شکل ۳-۲۷. باکس پلات مربوط به حضور و عدم حور کرک در حلقه‌ی نوشجای ۸۱
- شکل ۳-۲۸. باکس پلات مربوط به طول خامه ۸۲
- شکل ۳-۲۹. باکس پلات مربوط به نحوه‌ی اتصال پرچم ۸۲
- شکل ۳-۳۰. باکس پلات مربوط به طول بساک ۸۳
- شکل ۳-۳۱. باکس پلات مربوط به طول میله ۸۳
- شکل ۳-۳۲. باکس پلات مربوط به طول ساقه ۸۴
- شکل ۳-۳۳. باکس پلات مربوط به طول برگ قاعده‌ایی ۸۴
- شکل ۳-۳۴. باکس پلات مربوط به عرض برگ قاعده‌ایی ۸۵
- شکل ۳-۳۵. باکس پلات مربوط به شکل برگ قاعده‌ایی ۸۵
- شکل ۳-۳۶. باکس پلات مربوط به طول برگ ساقه‌ایی ۸۶

- شکل ۳-۳۷. باکس پلات مربوط به عرض برگ ساقه‌آیی ۸۶
- شکل ۳-۳۸. باکس پلات مربوط به نسبت طول به عرض برگ ساقه‌آیی ۸۷
- شکل ۳-۳۹. باکس پلات مربوط به قطر توپرکل کرک ساقه ۸۷
- شکل ۳-۴۰. باکس پلات مربوط به طول کرک ساقه ۸۸
- شکل ۳-۴۱. باکس پلات مربوط به طول کرک کوتاه ساقه ۸۸
- شکل ۳-۴۲. باکس پلات مربوط به حالت کرک برگ در سطح رویی و زیری ۸۹
- شکل ۳-۴۳. باکس پلات مربوط به شکل توپرکل کرک برگ ۸۹
- شکل ۳-۴۴. باکس پلات مربوط به عرض توپرکل کرک برگ در سطح رویی و زیری ۸۹
- شکل ۳-۴۵. باکس پلات مربوط به طول کرک برگ در سطح رویی و زیری ۹۰
- شکل ۳-۴۶. باکس پلات مربوط به طول کرک کوتاه در سطح رویی و زیری ۹۰
- شکل ۳-۴۷. باکس پلات مربوط به تراکم کرک در سطح رویی و زیری ۹۱
- شکل ۳-۴۸. باکس پلات مربوط به تراکم کرک کوتاه در سطح رویی و زیری ۹۱
- شکل ۳-۴۹. گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های میوزی جنس *Onosma* L. ۹۲
- شکل ۳-۵۰. مراحل مختلف میوز در گونه *O. araratica* 42 ۹۵
- شکل ۳-۵۱. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 15 ۹۶
- شکل ۳-۵۲. مراحل مختلف میوز در گونه *O. asperrima* 85 ۹۶
- شکل ۳-۵۳. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 95 ۹۷
- شکل ۳-۵۴. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 72 ۹۷
- شکل ۳-۵۵. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 57 ۹۸
- شکل ۳-۵۶. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 73 ۹۸
- شکل ۳-۵۷. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 109 ۹۹
- شکل ۳-۵۸. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 17 ۹۹

- شکل ۳-۵۹. مراحل مختلف میوز در گونه *O. bulbotricha* 96 ۱۰۰
- شکل ۳-۶۰. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 69 ۱۰۰
- شکل ۳-۶۱. مراحل مختلف میوز در گونه *O. kotschyi* 97 ۱۰۱
- شکل ۳-۶۲. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 35 ۱۰۱
- شکل ۳-۶۳. مراحل مختلف میوز در گونه *O. obtusifolia* 25 ۱۰۱
- شکل ۳-۶۴. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 01 ۱۰۲
- شکل ۳-۶۵. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 50 ۱۰۳
- شکل ۳-۶۶. مراحل مختلف میوز در گونه *O. microcarpa* 09 ۱۰۳
- شکل ۳-۶۷. مراحل مختلف میوز در گونه *O. nervosa* 94 ۱۰۴
- شکل ۳-۶۸. مراحل مختلف میوز در گونه *O. nervosa* 99 ۱۰۵
- شکل ۳-۶۹. مراحل مختلف میوز در گونه *O. nigricaulis* 57 ۱۰۶
- شکل ۳-۷۰. مراحل مختلف میوز در گونه *O. nigricaulis* 39 ۱۰۷
- شکل ۳-۷۱. مراحل مختلف میوز در گونه 96 و *O. sericea* 51 ۱۰۸
- شکل ۳-۷۲. مراحل مختلف میوز در گونه *O. subsericea* 76 ۱۰۹
- شکل ۳-۷۳. مراحل مختلف میوز در گونه *O. stenosphon* 74 ۱۰۹
- شکل ۳-۷۴. مراحل مختلف میوز در گونه *O. stenosphon* 42 ۱۱۰
- شکل ۳-۷۵. مراحل مختلف میوز در گونه *O. straussii* 75 ۱۱۰
- شکل ۳-۷۶. مراحل مختلف میوز در گونه *O. straussii* 76 ۱۱۱
- شکل ۳-۷۷. مراحل مختلف میوز در گونه *O. straussii* 74 ۱۱۱
- شکل ۳-۷۸. گروه‌های فنژیکی حاصل از آنالیز PCO داده‌های گرده‌شناختی.. ۱۱۷
- شکل ۳-۷۹. دانه‌ی گرده در تعدادی از گونه‌های *Onosma* ۱۲۲
- شکل ۴-۱. درخت UPGMA حاصل از داده‌های ISSR ۱۲۹

شکل ۴-۲. درخت توالی ITS در گونه‌های *Onosma* L. ۱۳۴

۱.....	مقدمه
۵.....	۱- فصل اول: مروری بر مطالعات قبلی
۷.....	۱- بررسی منابع
۷.....	۱-۱- معرفی تیره Boraginaceae
۸.....	۱-۱-۲- اهمیت و مصارف اقتصادی
۸.....	۱-۱-۳- اختصاصات طایفه‌ی Litospermeae Dumort.
۹.....	۱-۲- جنس <i>Onosma</i> L.
۱۰.....	۱-۲-۱- سیستم رده‌بندی APGIII
۱۰.....	۱-۲-۲- پراکنش جغرافیای جنس <i>عسلک</i>
۱۳.....	۱-۳- شواهد تاکسونومیک
۱۴.....	۱-۳-۱- ریخت‌شناسی
۱۵.....	۱-۳-۲- مطالعات کروموزومی
۱۷.....	۱-۳-۳-۱- استفاده از رفتار کروموزوم‌ها در مطالعات بیوسیستماتیک
۱۸.....	۱-۳-۳-۲- میوز
۱۹.....	۱-۳-۳-۳-۱- مراحل تقسیم میوز
۲۰.....	۱-۳-۳-۳-۲- میکرونوکلئوس
۲۱.....	۱-۳-۳-۳-۳- سیتومیکسی

۲۲	۱-۳-۳-۴ آسیناپس و دسیناپس
۲۳	۱-۳-۳-۵ چسبندگی کروموزوم
۲۳	۱-۳-۳-۶ کروموزوم سرگردان
۲۴	۱-۳-۴- مطالعات ریزریخت‌شناسی
۲۴	۱-۳-۴-۱-گرده‌شناسی
۲۵	۱-۳-۴-۲-اهمیت مطالعه دانه‌ی گرده در تاکسونومی
۲۶	۱-۵-هدف از انجام پژوهش
۲۷	۲-فصل دوم: مواد و روشها
۲۹	۲-۱-جمع‌آوری نمونه
۴۵	۲-۲-مطالعه ریخت‌شناسی
۴۵	۲-۲-۱-روش تاکسونومی عددی
۴۷	۲-۲-۲-مواد و روش‌ها در مطالعه‌ی ریخت‌شناسی
۵۳	۲-۳-مطالعه‌ی کروموزومی
۵۳	۲-۳-۱-مطالعه‌ی میوزی
۵۳	۲-۳-۱-۱-جمع‌آوری گونه‌های مورد مطالعه برای مطالعه‌ی میوزی
۵۶	۲-۳-۱-۲-تشبیت
۵۶	۲-۳-۱-۳-نگهداری
۵۶	۲-۳-۱-۴-له کردن و رنگ‌آمیزی
۵۷	۲-۳-۱-۵-تهیه‌ی رنگ استوکارمن

۵۷.....	۲-۵- مطالعه ریزریخت‌شناسی دانه گرده
۵۷.....	۲-۵-۱- مطالعه ریزخت‌شناسی دانه گرده به روش استولیز
۵۷.....	۲-۶-۱-۲- آماده سازی نمونه‌ها
۵۹.....	۳- فصل سوم: نتایج
۶۱.....	۳-۱- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی
۶۲.....	۳-۱-۱- نتایج حاصل از آنالیز کل گونه‌ها
۶۳.....	۳-۱-۲- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی بخش ۱
۶۴.....	۳-۱-۳- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی کرک خوابیده‌ها
۶۵.....	۳-۱-۴- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی کرک ایستاده‌ها
۶۶.....	۳-۱-۵- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی گروه کرک ایستاده‌ها، گروه ۱
۶۸.....	۳-۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی کرک ایستاده‌ها، گروه ۲
۶۸.....	۳-۱-۷- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی گروه ۲ (Heterotricha)
۶۹.....	۳-۱-۸- نتایج حاصل از مطالعات ریزخت‌شناسی گروه ۳ (Asterotricha)
۷۱.....	۳-۱-۲- آنالیز داده‌های ریزخت‌شناختی جنس <i>Onosma</i> با استفاده از نرم افزار SPSS ver. 9.0
۹۱.....	۳-۲- نتایج حاصل از مطالعات میوزی
۱۱۵.....	۳-۴- نتایج حاصل از مطالعات گرده‌شناسی
۱۲۳.....	۴- فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری
۱۲۵.....	بحث و نتیجه‌گیری

۱۲۵.....	۱-۴- مطالعات تاکسونومی	۱۲۵
۱۳۰.....	۱-۱-۴- کلید شناسایی بخشها در جنس <i>Onosma</i> L.	۱۳۰
۱۳۱.....	۲-۴- مطالعات کروموزومی	۱۳۱
۱۳۱.....	۱-۲-۴- <i>O. sect. Haplotricha</i>	۱۳۱
۱۳۲.....	۲-۲-۴- <i>O. sect. Aponosma</i>	۱۳۲
۱۳۲.....	۳-۲-۴- <i>O. sect. Heterotricha</i>	۱۳۲
۱۳۳.....	۴-۲-۴- <i>O. sect. Asterotricha</i>	۱۳۳
۱۳۳.....	۵-۲-۴- <i>O. sect. Podonosma</i>	۱۳۳
۱۳۳.....	۶-۲-۴- <i>O. sect. Protonosma</i>	۱۳۳
۱۳۵.....	۳-۴- مطالعات گرده‌شناسی	۱۳۵
۱۳۵.....	۴-۴- بررسی فلور ایران	۱۳۵
۱۳۶.....	نظرات و پیشنهادات	۱۳۶
۱۳۷.....	فهرست منابع.....	۱۳۷
۱۳۹.....	منابع.....	۱۳۹

مقدمہ

تیره گاوزبان اغلب گیاهان علفی، بوته‌ای، بندرت درختچه‌ای یا درختی، دارای برگهای متناوب و بدون گوشوارک هستند. در بیشتر گیاهان این تیره اندام‌های هوایی پوشیده از کرک‌های خشن و زبر با منشا اپیدرمی است.

نوع گل‌آذین گرزن آن‌ها از اختصاصات بارز این تیره است. گرزن‌ها ابتدا دو سویه است ولی در اولین انشعاب دو شاخه شده و به علت عدو رشد یکی از شاخه‌ها یکسویه می‌شود. گرزن‌ها ابتدا به دور خود پیچیده ولی در اثر رشد به تدریج دراز و باز می‌شود. گل‌ها منظم، هرمافروdit، دارای کاسه ۵ بخشی، یا ۴ بخشی پایا هستند که گاهی نیز نامنظم است. در برخی از جنس‌ها جام در ناحیه‌ی گلو دارای فلس‌هایی به صورت تاجک است. نافه همیشه دارای ۵ پرچم متصل به سطح درونی جام است. مادگی از دو برچه‌ی به هم پیوسته به صورت دو خانه با خامه‌ای منفرد و در هر خانه دارای ۲ تخمک است. تیره‌ی گاوزبان حدود ۴۰ جنس در ایران دارد.

این تیره با حدود ۱۵۶ جنس و ۲۰۵۰ گونه در نواحی گرمسیری و معتدله پراکنش دارد. طایفه‌ی *Lithospermeae* با ۴۱۵ گونه در ۲۴ جنس دومین طایفه‌ی بزرگ از این خانواده است که جنس *Onosma* L. با بیش از ۱۵۰ گونه به عنوان بزرگترین جنس طایفه می‌باشد. جنس *Onosma* از اسپانیا تا چین پراکنش دارد. رده‌بندی جنس در فلورهای مختلف متفاوت است که هر یک نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند. در این مطالعه به بررسی جنس *Onosma* بر اساس فلورهای کشورهای همسایه و با یک تمرکز اختصاصی روی فلورا ایرانیکا می‌پردازیم. همچنین ویژگی‌های ریخت‌شناسی، ریزریخت-شناسی گرده و رفتارهای میوزی در جنس *Onosma* در ایران مورد بررسی قرار گرفتند. گونه‌ها از لحاظ ریخت‌شناسی در ۶ گروه اصلی قرار گرفتند و در رفتارهای میوزی عدد پایه $x = 8, 9, 10$ و سطوح پلوئیدی دیپلوئید، تتراپلوئید، را نشان دادند.

فصل اول:

مروری بر مطالعات قبلی

۱- بررسی منابع

۱-۱- معرفی تیره Boraginaceae

گیاهان این تیره اغلب علفی، بوته‌ای، بندرت درختچه‌ای یا درختی، دارای برگهای متناوب و بدون گوشوارک هستند. گلها مجتمع در گل‌آذین‌های گرزنی دم‌عقربی و هر گل دارای ۵ کاسبرگ، ۵ گلبرگ، ۵ پرچم و ۲ برچه است که این ۲ برچه بر اثر دیوار بندی کاذب به ۴ خانه تک تخمکی تقسیم می‌شوند. خامه در برخی از جنس‌ها تا کف تخمدان امتداد دارد و میوه مانند جنس براگو و برخی دیگر ۴ فندقه‌ای بوده و یا مانند جنس تورنفورتیا آبدار و گوشتی است. به طور کلی، گل‌آذین گرزنی در این گیاهان ابتدا دوسویه است ولی در اولین انشعاب دو شاخه شده به گرزنی یک‌سویه دم‌عقربی که دارای محوری همپا (سمپودیک) است کاهش می‌یابد. گرزنی‌ها، که در ابتدا به شدت به دور خود پیچیده‌اند ولی بر اثر رشد به تدریج دراز شده و باز میشوند، حامل گل‌های نر ماده‌ی منظم و یا بندرت دارای جام نامنظم هستند [۱۱].

تیره گاوزبان شامل ۱۳۰ جنس و ۲۵۰۰ گونه در پنج زیر تیره و هفت تبار است. این تیره در نواحی گرمسیری، زیر گرمسیری و نواحی معتدله پراکنده شده‌اند. مرکز تنوع آن‌ها در مناطق معتدله، نواحی ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای و در مناطق گرمسیری، آمریکای مرکزی و شمالی و مرکز آمریکای جنوبی است. تیره گاوزبان خیلی کم در مناطق سرد گسترش یافته‌اند برای مثال کانادا و آلاسکا تنها دارای ۶۰ گونه هستند در حالیکه در ترکیه ۳۰۰ گونه و در ایران، افغانستان و پاکستان حدود ۳۸۰ گونه دارند. ۳۵ جنس (۱۲ انحصاری) در اروپا ۳۰ جنس (۱۱ انحصاری) در آمریکای شمالی، ۳۰ (۹ انحصاری) در آفریقا، ۲۳ جنس (۱۰ انحصاری) در آمریکای جنوبی و ۱۰ جنس (۴ انحصاری) در استرالیا. این تیره شامل ۴۶ جنس مونوتیپیک و حدود ۲۹ جنس الیگوتیپیک (با ۲ تا ۴ گونه در هر یک) [۱۵].

بیشتر از ۵۰ درصد گونه‌های این تیره متعلق به ۱۰ جنس بزرگ زیر هستند: (۳۲۰ گونه)

Cordia L. (۲۶۰ گونه)، *Heliotropium* L. (۱۰۰ گونه)، *Caryptantha* Lehm. ex G. Don (۱۵۰ گونه)، *Onosma* L. (۱۵۰ گونه)، *Tornefortia* L. (۱۰۰ گونه)، *Myosotis* L. (۷۵ گونه)، *Cynoglossum* L. (۷۵ گونه)، *Ehretia* L. (۷۰ گونه) و *Paracaryum* (DC.) Boiss. (۷۰ گونه) و *Pragiobothrys* Fischer & Meyer.

طبقه‌بندی تیره به زیر تیره‌ها بر اساس چگونگی اتصال خامه به تخمدان، تعداد شاخه‌های خامه و نوع میوه می‌باشد. طبقه‌بندی تبار در زیر تیره‌ها اصولاً بر اساس نوع اتصال فندقچه‌ها به ژینوباز و موقعیت اتصال شکافها (چرخه‌ایی و نقطه‌ایی) می‌باشد. اگرچه تاکید زیاد بر روی اتصال فندقچه‌ها در قاعده برای تعیین محدوده‌ی تبارها باعث ایجاد یک طبقه بندی مصنوعی می‌شود [۱۵].

زیر تیره Boraginoideae به ۶ تبار *Eritricheae*، *Cynoglosseae*، *Litospermeae*، *Boragineae*، *Trigonotideae*، *Myosotideae* تقسیم می‌شود [۱۵].

۱-۱-۲- اهمیت و مصارف اقتصادی

گیاهان این تیره هیچ گونه مصرف خوراکی و یا صنعتی ندارند و در عوض دارای خاصیت دارویی هستند و تقریباً همه‌ی آن‌ها لعاب‌دار و حاوی نیترات پتاسیم بوده مدر ملایم به حساب می‌آیند. گل، ساقه، برگ و ریشه اغلب گیاهان این تیره خاصیت اثر درمانی دارند. مثلاً دانه سینگلوسوم و برخی دیگر به طور خفیف خواب‌آورند. ریشه‌ی برخی از آن‌ها مانند آلکانا تنکتوریا^۱ دارای ماده‌ی رنگین است که در بافت‌شناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۱].

۱-۱-۳- اختصاصات طایفه‌ی *Litospermeae* Dumort.

جام گل زرد یا نارنجی گاهی سفید و بندرت آبی یا ارغوانی است. در غنچه لب‌ها روی هم قرار گرفته‌اند. زائیده‌ی حلقوی در آن‌ها یا حضور دارد یا ندارد. خامه معمولاً در انتها تقسیم می‌شود، معمولاً دو کلاله و بندرت ۴ تا دارند، فندقچه‌ها ایستاده و بندرت خمیده، صاف یا زگیلی و ژینوباز مسطح

¹ *Alkanna tinctoria*

است. این طایفه دومین طایفه‌ی بزرگ زیرتیره Boraginoideae است که در نواحی معتدله نیم کره‌ی شمالی گسترش یافته‌اند. این طایفه دارای ۲۴ جنس و ۴۱۵ گونه است [۱۵].

۱-۲- جنس *Onosma* L.

گیاهانی علفی، کم و بیش پایا و دو ساله، پوشیده از کرک‌هایی نسبتاً زبر یا نرم و در پایه غده‌ای هستند. کاسه گل دارای ۵ قسمت، جام لوله‌ای یا گریزی شکل با ۵ لبه‌ی کوتاه و گلویی برهنه است و در عمق نزدیک یک پولک نوشجای چند لبه دارد. خامه دراز و دارای کلانه‌ای تقریباً دو لبه است. فندقه‌ها راست، براق و صاف و بندرت غده‌دار و در یک سطح مقعر هستند [۱۵]. تقسیم‌بندی در این جنس به صورت‌های مختلفی انجام شده است. در اینجا به مهم‌ترین آن‌ها که توسط بواسیه در فلور ارینتال، دوکاندول در پرودروموس و ریدل در فلور ایرانیکا اشاره خواهد شد [۲۰، ۲۲، ۴۴].

بواسیه این جنس را بر اساس نوع پوشش کرکی به سه بخش تقسیم می‌کند: *Haplotricha* Boiss. که با داشتن یک زگیل دایره‌ای شکل در انتهای کرک مشخص می‌شود، *Asterotricha* Boiss. که با قاعده‌ی کرک ستاره‌ای شکل مشخص می‌شود و *Heterotricha* Boiss. که پوشش کرکی آن حالت حد واسطی از دو بخش ذکر شده است [۲۰]. سه بخش مذکور اخیراً به عنوان گروه‌های غیر رسمی در نظر گرفته می‌شوند [۴۱]. مطالعات کاربولوجی و ملکولی نیز تقسیم‌بندی فوق را تایید می‌کنند [۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۳۷، ۳۳].

طبق تقسیم‌بندی ارائه شده توسط دوکاندول جنس *Onosma* به دو بخش:

Aponosma Alph. DC. با کرک‌های متراکم، خوابیده، و نقره‌ای تا ابریشمی و لوله کاسه کوتاه

که دارای کرک متراکم و خوابیده است و تا حدودی غشایی می‌شود. توپرکل بدون کرک [۲۲].

و *Euonosma* Alph. DC. بندرت دارای کرک‌های متراکم، خوابیده، و نقره‌ای تا ابریشمی و

کاسه کم کرک. توپرکل بدون یا با کرک کوتاه روی آن [۲۲].

جنس *Onosma* در فلور ایرانیکا به سه بخش تقسیم می‌شود:

O. sect. Protonosma -۱

O. sect. Podonosma -۲

O. sect. Onosma -۳

subject. *Onosma* ۱-۳

subject. *Asterotricha* ۲-۳

سایر خصوصیات ریخت‌شناسی مثل شکل و اندازه‌ی برگ ساقه‌ایی، براکته و جام گل، طول فندقه، رگبندی برگ ساقه‌ایی، اندازه‌ی لب‌های جام و همچنین طول پرچم از متنوع‌ترین صفات درون جنس که در شناسایی مهم هستند [۳۸]. در فلورا ایرانیکا ۳۹ گونه برای این جنس در منطقه‌ی ایران ذکر شده است که مطالعات اخیر ۳ گونه‌ی جدید و ۶ گزارش را به آن افزوده است [۱۶، ۱۷، ۲۹ و ۳۲].

جایگاه جنس *Onosma* در جدیدترین سیستم رده بندی به شرح ذیل است:

۱-۲-۱- سیستم رده بندی APGIII

Class: Equisetopsida

Sub class: Magnoliidae

Super order: Asteranae

Order: -

Family: Boraginaceae

Tribus: Lithospermeae

Genus: *Onosma*

۱-۲-۲- پراکنش جغرافیای جنس *Onosma*

جنس *Onosma* متعلق به طایفه‌ی Lithospermeae با بیش از ۲۳۰ گونه می‌باشد که از اسپانیا تا