



WAV / 1 / 2

1022V9



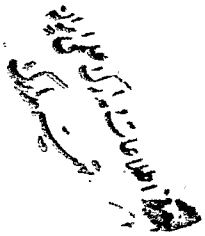
دانشگاه شهید بهشتی  
دانشکده علوم  
گروه زیست شناسی

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.) در رشته علوم گیاهی  
گرایش سیستماتیک گیاهی

موضوع :

# بررسی پیوستماتیکی جنس *Hordeum* L. (*Poaceae*) در ایران



دانشجو :

سمانه رشید

۱۳۸۷ / ۱ / ۲۱

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر مسعود شیدایی

استاد مشاور :

جناب آقای دکتر مصطفی اسدی

۱۵۲۴۷۹

اسفند ۱۳۸۵

« صورجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد »

۱۳۶۱

بازگشت مجوز دفاع ۳۳۲۸۹ مورخ ۸۵/۱۱/۱۶ جلسه هیات داوران ارزیابی پایان نامه خانم سمانه رشید به شماره شناسنامه ۱۹۸۳ صادره از سپهوار متولد ۱۳۶۱ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد پیوسته / ناپیوسته رشته زیست شناسی - علوم گیاهی (سیستماتیک گیاهی)

با عنوان:

بررسی پیوستماتیک جنس *Hordeum* در ایران

به راهنمایی:

آقای دکتر مسعود شیدایی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۸۵/۱۲/۲۳ تکمیل گردید و براساس رأی هیات داوران و با عنایت به ماده ۲۰ آیین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با نمره ۱۹٫۶ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

- ۱- استاد راهنما: آقای دکتر مسعود شیدایی
- ۲- استاد مشاور: آقای دکتر مصطفی اسدی
- ۳- استاد داور: خانم دکتر فرخ قهرمانی نژاد
- ۵- استاد داور و نماینده تعینات تکمیلی: آقای دکتر حسین شاکر



تقدیم به :

پدر

و

مادر مهربانم

و

همسر فداکارم

## تقدیر و تشکر

از استاد دانشمند و گرانقدر عزیز جناب آقای دکتر شیدایی که مسئولانه و دلسوزانه با راهنمایی های ارزشمند و مفید و نکته سنجیهای دقیق و تشویقهای مستمر در مدت انجام این تحقیق مرا راهنمایی کرده اند سپاسگزارم و سلامتی و سربلندی ایشان را از خداوند متعال خواستارم.

از جناب آقای دکتر اسدی که زحمت مشاوره و راهنمایی پایان نامه ام را تقبل فرموده و از محضر درس ایشان نیز بهره برده ام کمال تشکر را دارم.

از مدیریت گروه زیست شناسی جناب آقای دکتر ریاحی و اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر شاکر جناب آقای دکتر عصری و جناب آقای دکتر مجد و سرکار خانم دکتر عزیزیان که در طول مدت تحصیل از دانش ایشان بهره های فراوان برده ام متشکرم. از دوستان عزیز در دانشگاه شهید بهشتی بویژه سرکار خانم ها مهندس بدری ، فدوی، فریفته که هر کدام به نحوی در انجام این تحقیق مرا یاری کردند سپاسگذارم و آرزومند سربلندی ایشان هستم.

اسفند ۸۵

## چکیده

جنس *Hordeum* L. متعلق به خانواده *poaceae* که دارای ۳۲ گونه می‌باشد، با مقایسه مطالعات قبلی انجام شده تعداد ۱۴ گونه و زیر گونه در ایران موجود است که بیشتر در شمال، شمال غرب، غرب و جنوب کشور گسترش دارند. از بین گونه‌های چند ساله *H. bulbosum* و از بین گونه‌های یکساله *H. glaucum* بیشترین پراکنش را در ایران دارد. برای بررسی ارتباط میان گونه‌ها، تجزیه خوشه‌ای و رسته‌بندی براساس مولفه اصلی از نظر صفات کاربوتیپی و الکتروفورز پروتئینهای ذخیره‌ای بذر انجام گرفت. در این تحقیق مطالعات کاربوتیپی بر روی ۱۴ جمعیت از ۶ گونه و ۱ زیرگونه *Hordeum* انجام گرفت. سطح پلوئیدی  $2n = 28$  (4X) برای گونه *H. glaucum* و سطح پلوئیدی  $2n = 42$  (6X) برای گونه *H. leporinum* برای اولین بار گزارش می‌شود. آنالیز آماری، اختلاف معنی‌دار در خصوصیات سیتوزنتیکی جمعیت‌های یک گونه و گونه‌های مختلف را نشان می‌دهد که بیانگر تغییرات ژنومی آنها در طی روند گونه‌زایی می‌باشد.

تجزیه خوشه‌ای و رسته‌بندی گونه‌های مطالعه شده براساس خصوصیات کاربوتیپی جدای بخش‌های مختلف جنس *Hordeum* را تایید می‌کند. رفتار کروموزومها طی تقسیم میوز در ۳ جمعیت از ۲ گونه *Hordeum* مطالعه شد. گونه‌های مطالعه شده دارای  $2n = 14$  (2X) و  $2n = 28$  (4X) بودند، در مطالعات میوزی پدیده‌هایی مانند گره سینوزیستیکی، چسبندگی و کروموزومهای سرگردان مشاهده شد. در این تحقیق الکتروفورز پروتئینهای ذخیره‌ای بذر بر روی ۹ جمعیت از ۵ گونه *Hordeum* انجام شد و باندهای مشترک جنس *Hordeum* مشخص شدند. تجزیه خوشه‌ای و رسته‌بندی گونه‌های مطالعه شده براساس خصوصیات پروتئینی جدایی بخش‌های مختلف جنس *Hordeum* را تایید می‌کند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول : مقدمه
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- سیستماتیک گیاهی و تاکسونومی عددی
۷	۳-۱- اهداف اصلی مطالعه
	فصل دوم : بررسی منابع
۸	۱-۲- مروری بر مطالعات انجام شده در خانواده
۸	۱-۱-۲- مروری بر تاکسونومی خانواده
۱۴	۲-۱-۲- تکامل کروموزومی
۱۶	۳-۱-۲- اختصاصات کلی خانواده گرامینه
۱۹	۴-۱-۲- شرح جنس <i>Hordeum</i> L.
۲۰	۵-۱-۲- تاریخچه جنس <i>Hordeum</i> L.
۳۰	۶-۱-۲- کلید بخشش های جنس <i>Hordeum</i> L.
۳۵	۷-۱-۲- کلید شناسایی گونه های جنس <i>Hordeum</i> L.
	۸-۱-۲- مروری اجمالی بر ریخت شناسی، رویشگاه و پراکنش چند گونه از جنس <i>Hordeum</i> L.
۴۲	در ایران
۶۳	۹-۱-۲- بررسی گونه های جنس <i>Hordeum</i> L. در ایران
۶۵	۱۰-۱-۲- مروری بر مطالعات انجام شده بخشهای جنس <i>Hordeum</i> L. در ایران
۶۷	۲-۲- تقسیم میوز

۶۹	..... عدد کروموزومی ۱-۲-۲
۷۱	..... مراحل تقسیم میوز ۲-۲-۲
۷۴	..... تنوع در مراحل تقسیم میوز ۳-۲-۲
۷۴	..... گره سینوزیتیک ۱-۳-۲-۲
۷۵	..... دیفیوز ۲-۳-۲-۲
۷۸	..... چسبندگی کروموزومها ۳-۳-۲-۲
۷۹	..... کروموزومهای سرگردان ۴-۳-۲-۲
۸۰	..... تقسیم میتوز ۳-۲
۸۲	..... اهداف اصلی بررسی های میتوزی ۱-۳-۲
۸۲	..... تقارن کاریوتیپ ۲-۳-۲
۸۴	..... گروه بندی کاریوتیپ ها ۳-۳-۲
۸۵	..... تجزیه و تحلیل کاریوتیپ ها ۴-۳-۲
۸۸	..... SDS-PAGE الکتروفورز ۴-۲
۸۸	..... بررسی پروتئینهای ذخیره ای بذر ۱-۴-۲
۸۹	..... کاربرد الکتروفورز در مطالعات تاکسونومی ۲-۴-۲
۸۹	..... استفاده از مطالعات الکتروفورزی برای نشان دادن تنوع بین گونه ای ۱-۲-۴-۲
۹۰	..... استفاده از مطالعات الکتروفورزی برای نشان دادن تنوع در میان جمعتهای یک گونه ۲-۲-۴-۲
۹۰	..... استفاده از مطالعات الکتروفورزی و مطالعه هیبریدها و پلی پلوئیدها ۳-۲-۴-۲
۹۱	..... استفاده از الکتروفورز در مطالعات تاکسونومی گرامینه ها ۴-۲-۴-۲
۹۲	..... الکتروفورز با استفاده از روش SDS- PAGE ۳-۴-۲



فصل سوم : مواد و روشها

- ۱۰۳..... ۱-۳-۱-تاریخچه و اصول تاکسونومی عددی
- ۱۰۴..... ۱-۱-۳- روش کار در تاکسونومی عددی
- ۱۰۶..... ۲-۳- روشهای آماری چند متغیره
- ۱۰۶..... ۱-۲-۳- تجزیه به مولفه های اصلی
- ۱۰۷..... ۱-۱-۲-۳- مراحل تجزیه به مولفه های اصلی
- ۱۰۹..... ۲-۱-۲-۳- هدف از تجزیه به مولفه های اصلی
- ۱۱۰..... ۲-۲-۳- تجزیه به عامل ها
- ۱۱۱..... ۱-۲-۲-۳- مدل تجزیه به عامل ها
- ۱۱۱..... ۲-۲-۲-۳- تجزیه به عامل ها با استفاده از مولفه های اصلی
- ۱۱۲..... ۳-۲-۲-۳- مراحل انجام تجزیه به عامل ها
- ۱۱۴..... ۳-۲-۳- تجزیه خوشه ای (Cluster Analysis)
- ۱۱۴..... ۱-۳-۲-۳- انواع روشهای تجزیه خوشه ای
- ۱۱۵..... ۲-۳-۲-۳- اندازه گیری فاصله
- ۱۱۵..... ۲-۳-۲-۳- روش مرجع فواصل اقلیدسی
- ۱۱۵..... ۲-۲-۳-۲-۳- روش فاصله اقلیدسی
- ۱۱۶..... ۳-۳-۲-۳- روشهای دسته بندی مشاهدات
- ۱۱۶..... BAVERAGE -۱-۳-۳-۲-۳
- ۱۱۷..... WAVERAGE -۲-۳-۳-۲-۳
- ۱۱۷..... Single linkage -۳-۳-۳-۲-۳

- ۱۱۷ ..... Complete linkage -۴-۳-۳-۲-۳
- ۱۷۷ ..... کاربرد روشهای خوشه بندی در رده بندی -۴-۳-۲-۳
- ۱۱۹ ..... *Hordeum* L. صفات ریخت شناختی جنس -۳-۳
- ۱۲۱ ..... مطالعات میوزی -۴-۳
- ۱۲۱ ..... جمعیتها و گونه های بررسی شده -۱-۴-۳
- ۱۲۱ ..... تثبیت (Fixation) -۲-۴-۳
- ۱۲۲ ..... نگهداری (Storage) -۳-۴-۳
- ۱۲۲ ..... رنگ آمیزی (Staining) -۴-۴-۳
- ۱۲۲ ..... تهیه استوکارمن -۵-۴-۳
- ۱۲۳ ..... دائمی کردن نمونه های میکروسکوپی -۶-۴-۳
- ۱۲۴ ..... مطالعات کاریوتیپی -۵-۳
- ۱۲۴ ..... جمعیت ها و گونه های بررسی شده -۱-۵-۳
- ۱۲۵ ..... جوانه دار کردن بذرها (Seed germination) -۲-۵-۳
- ۱۲۵ ..... بیش تیمار (per-treatment) -۳-۵-۳
- ۱۲۶ ..... طرز تهیه بیش تیمار ۸ هیدروکسی کینولین (OQ) -۱-۳-۵-۳
- ۱۲۶ ..... تثبیت (Fixation) -۴-۵-۳
- ۱۲۶ ..... نگهداری (Storage) -۵-۵-۳
- ۱۲۶ ..... هیدرولیز (Maceration = Hydrolysis) -۶-۵-۳
- ۱۲۷ ..... تهیه اسید کلریدریک یک نرمال -۱-۶-۵-۳
- ۱۲۷ ..... رنگ آمیزی -۷-۵-۳

- ۱۲۷ ..... ۸-۵-۳- له کردن
- ۱۲۷ ..... ۹-۵-۳- بررسی میکروسکوپی
- ۱۲۸ ..... ۱۰-۵-۳- دائمی کردن لامها (Making Permanent of Slides)
- ۱۲۸ ..... ۱۱-۵-۳- تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات کاربوتیپی
- ۱۲۹ ..... ۶-۳- مطالعات الکتروفورزی
- ۱۲۹ ..... ۱-۶-۳- جمعیت ها و گونه های بررسی شده
- ۱۳۰ ..... ۲-۶-۳- مواد شیمیایی مورد نیاز برای عمل الکتروفورز
- ۱۳۰ ..... ۳-۶-۳- تهیه محلولهای مورد نیاز
- ۱۳۳ ..... ۴-۶-۳- روشهای تهیه
- ۱۳۳ ..... ۱-۴-۶-۳- روش تهیه ژل
- ۱۳۴ ..... ۲-۴-۶-۳- روش تهیه نمونه
- ۱۳۵ ..... ۵-۶-۳- آماده سازی عصاره پروتئین برای ریختن در چاهکهای ژل
- ۱۳۵ ..... ۶-۶-۳- ریختن عصاره های پروتئینی در چاهکهای ژل و انجام عمل الکتروفورز
- ۱۳۷ ..... ۷-۶-۳- تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات الکتروفورزی

#### فصل چهارم : نتایج بحث

- ۱۳۸ ..... ۱-۴- رفتار میوزی گونه های مطالعه شده
- ۱۳۹ ..... ۲-۴- نتایج حاصل از مطالعه کاربوتیپی
- ۱۳۹ ..... ۱-۲-۴- تجزیه و تحلیل داده های کاربوتیپی
- ۱۳۹ ..... ۱-۱-۲-۴- گونه *H. bulbosum*
- ۱۴۱ ..... ۲-۱-۲-۴- گونه *H. distichon*

- ۱۴۱ ..... *H. glaucum* گونه ۳-۱-۲-۴
- ۱۴۲ ..... *H. leporinum* گونه ۴-۱-۲-۴
- ۱۴۳ ..... *H. marinum subsp. marinum* زیر گونه ۵-۱-۲-۴
- ۱۴۵ ..... *H. spontaneum* گونه ۶-۱-۲-۴
- ۱۴۵ ..... *H. vulgare* گونه ۷-۱-۲-۴
- ۱۵۲ ..... ۳-۴- نتایج حاصل از مطالعه الکتروفورزی
- ۱۵۲ ..... ۱-۳-۴- تجزیه و تحلیل اطلاعات الکتروفورزی

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۲) نتایج داده های مولکولی در طی سالهای اخیر .....	۱۳
جدول (۲-۲) بخشهای جنس <i>Hordeum L.</i> و گونه های مربوط به هر بخش براساس نظر Bor, 1970 .....	۳۱
جدول (۳-۲) بخشهای جنس <i>Hordeum L.</i> و گونه های مربوط به هر بخش براساس نظر Tutin, 1980 .....	۳۲
جدول (۴-۲) بخشهای جنس <i>Hordeum L.</i> و گونه های مربوط به هر بخش براساس نظر Nevski, 1934 .....	۳۳
جدول (۵-۲) سیستم دسته بندی دو طرفه Stebbins .....	۸۴
جدول (۶-۲) دسته بندی کروموزوم های هر کاریوتیپ براساس روش Levan و همکاران .....	۸۶
جدول (۷-۳) گونه ها و جمعیت های مطالعه شده در بررسی های میوزی .....	۱۲۱
جدول (۸-۳) گونه ها و جمعیت های مورد مطالعه در بررسی های کاریوتیپی .....	۱۲۴
جدول (۹-۳) گونه ها و جمعیت های مورد مطالعه در بررسی های کاریوتیپی .....	۱۲۹
جدول (۱-۴) نتایج حاصل از آنالیز واریانس (ANOVA) بر روی صفات کاریوتیپی جمعیت ها و گونه های مطالعه شده .....	۱۵۴
جدول (۱-۱-۴) نتایج حاصل از آزمون LSD .....	۱۲۵
جدول (۲-۴) جزئیات کاریوتیپ گونه <i>H. bulbosum</i> جمعیت تهران .....	۱۶۲
جدول (۳-۴) جزئیات کاریوتیپ گونه <i>H. bulbosum</i> جمعیت ارسباران .....	۱۶۳
جدول (۴-۴) جزئیات کاریوتیپ گونه <i>H. distichon</i> جمعیت دورود .....	۱۶۴

- جدول (۴-۵) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. glaucum* جمعیت سنگ سفید سبزوار ..... ۱۶۵
- جدول (۴-۶) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. glaucum* جمعیت سبزوار ..... ۱۶۶
- جدول (۴-۷) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. glaucum* جمعیت اردبیل ..... ۱۶۷
- جدول (۴-۸) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. glaucum* جمعیت آبادان ..... ۱۶۸
- جدول (۴-۹) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. glaucum* جمعیت تهران ..... ۱۶۹
- جدول (۴-۱۰) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. leporinum* جمعیت شازنداراک ..... ۱۷۰
- جدول (۴-۱۱) جزئیات کاریوتیپ زیرگونه *H. marinum subsp. marinum* جمعیت آبادان ..... ۱۷۱
- جدول (۴-۱۲) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. spontaneum* جمعیت تهران ..... ۱۷۲
- جدول (۴-۱۳) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. spontaneum* جمعیت تهران (درکه) ..... ۱۷۳
- جدول (۴-۱۴) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. vulgare* جمعیت شادگان اهواز ..... ۱۷۴
- جدول (۴-۱۵) جزئیات کاریوتیپ گونه *H. vulgare* جمعیت آبادان ..... ۱۷۵
- جدول (۴-۱۶) مقایسه فرمول کاریوتیپی و کروموزوم های ساتلیت دار در گونه ها و جمعیت های مطالعه شده ..... ۱۷۶
- جدول (۴-۱۷) طبقه بندی کاریوتیپ گونه ها و جمعیت های مطالعه شده براساس درجه تقارن به روش Stebbins ..... ۱۷۷
- جدول (۴-۱۸) نتایج آنالیز کاریوتیپ گونه ها و جمعیت های مطالعه شده ..... ۱۷۸
- جدول (۴-۱۹) باندهای حاصل از SDS-PAGE و مقادیر R.M مربوط به آنها در جمعیت ها و گونه های جنس *Hordeum* ..... ۱۷۹
- جدول (۴-۲۰) مقادیر ویژه و درصد واریانس هر عامل، حاصل از تجزیه به عاملها بر روی صفات پروتئینی در جمعیتها و گونه های مطالعه شده ..... ۱۸۰

جدول (۲۱-۴) مقادیر PCA حاصل از تجزیه به عاملها بر روی صفات پروتئینی در جمعیت ها و

گونه های مطالعه شده ..... ۱۸۱

جدول (۲۲-۴) مقادیر حاصل از ماتریس شباهت بر روی صفات پروتئینی در جمعیت ها و گونه

های مطالعه شده ..... ۱۸۲

## فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۹۴	شکل (۱-۲) تبارنمایی از <i>Poaceae</i> .....
۴۳	شکل (۱-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. bogdanii</i> در ایران .....
۴۵	شکل (۲-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. brevisubulatum</i> در ایران .....
۴۸	شکل (۳-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. bulbosum</i> در ایران .....
۵۰	شکل (۴-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. distichon</i> در ایران .....
۵۲	شکل (۵-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. marinum</i> S.L. در ایران .....
۵۵	شکل (۶-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. marinum</i> S.L. در ایران .....
۵۸	شکل (۷-۸-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. spontaneum</i> در ایران .....
۶۰	شکل (۸-۹-۱-۲) پراکنش گونه <i>H. vulgare</i> در ایران .....
۹۵	شکل (۲-۲) ساختار مورفولوژیکی گونه <i>H. bogdanii</i> .....
۹۶	شکل (۳-۲) ساختار مورفولوژیکی گونه <i>H. murinum</i> .....
۹۷	شکل (۴-۲) ساختار مورفولوژیکی گونه <i>H. spontaneum</i> .....
۹۸	شکل (۵-۲) ساختار مورفولوژیکی گونه <i>H. vulgare</i> .....
۹۹	شکل (۶-۲) نمایی از گونه <i>H. bulbosum</i> .....
۱۰۰	شکل (۷-۲) نمایی از گونه <i>H. glaucum</i> Steud .....
۱۰۱	شکل (۸-۲) نمایی از زیرگونه <i>H. marinum</i> Huds. subsp. <i>marinum</i> .....
۱۰۲	شکل (۹-۲) نمایی از <i>H. spontaneum</i> C.Koch .....



- شکل (۱-۴) نمودار box plot صفات کاربوتیپی طول بازوی کوچک شماره ۱ (S1)، طول بازوی بزرگ کروموزوم شماره ۱ (L1)، طول کل کروموزوم شماره ۲ (TL2) در جمعیت‌ها و گونه‌های مورد مطالعه ..... ۱۸۳
- شکل (۲-۴) دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر روی صفات کاربوتیپی در جمعیت‌ها و گونه‌های مورد مطالعه ..... ۱۸۴
- شکل (۳-۴) نمودار رسته‌بندی گونه‌ها و جمعیت‌های مطالعه شده براساس PCO صفات کروموزومی ۱۸۵
- شکل (۴-۴) نقشه پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر گونه‌ها و جمعیت‌های *Hordeum* ..... ۱۸۶
- شکل (۵-۴) دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای UPGMA گونه‌ها و جمعیت‌های مورد مطالعه براساس صفات پروتئینی ..... ۱۸۷
- شکل (۶-۴) نمودار رسته‌بندی گونه‌ها و جمعیت‌های مطالعه شده براساس دو مولفه اصلی PCA صفات پروتئینی ..... ۱۸۸
- شکل (۷-۴) مراحل تشکیل گره و باز شدت از گره ..... ۱۸۹
- شکل (۸-۴) مرحله متافاز نرمال I ..... ۱۹۱
- شکل (۹-۴) مرحله متافاز I ..... ۱۹۲
- شکل (۱۰-۴) مرحله متافاز I ..... ۱۹۳
- شکل (۱۱-۴) آنافاز I و تلوفاز II ..... ۱۹۴
- شکل (۱۲-۴) آنافاز II و تلوفاز II ..... ۱۹۵
- شکل (۱۳-۴) چسبندگی (Stickines) در آنافاز ..... ۱۹۶

- شکل (۱۵-۴) تتراد ..... ۱۹۸
- شکل (۱۶-۴) ایدیوگرام جمعیت تهران از گونه *H. bulbosum* ..... ۱۹۹
- شکل (۱۷-۴) سلول متافازی جمعیت تهران از گونه *H. bulbosum* ..... ۱۹۹
- شکل (۱۸-۴) ایدیوگرام جمعیت ارسباران گونه *H. bulbosum* ..... ۲۰۰
- شکل (۱۹-۴) سلول متافازی جمعیت ارسباران گونه *H. bulbosum* ..... ۲۰۰
- شکل (۲۰-۴) ایدیوگرام جمعیت دورود از گونه *H. distichon* ..... ۲۰۱
- شکل (۲۱-۴) سلول متافازی جمعیت دورود از گونه *H. distichon* ..... ۲۰۱
- شکل (۲۲-۴) ایدیوگرام جمعیت سنگ سفید سبزوار از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۲
- شکل (۲۳-۴) سلول متافازی جمعیت سنگ سفید سبزوار از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۲
- شکل (۲۴-۴) ایدیوگرام جمعیت سبزوار از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۳
- شکل (۲۵-۴) سلول متافازی جمعیت سبزوار از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۳
- شکل (۲۶-۴) ایدیوگرام جمعیت اردبیل از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۴
- شکل (۲۷-۴) سلول متافازی جمعیت اردبیل از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۴
- شکل (۲۸-۴) ایدیوگرام جمعیت آبادان از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۵
- شکل (۲۹-۴) سلول متافازی جمعیت آبادان از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۵
- شکل (۳۰-۴) ایدیوگرام جمعیت تهران از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۶
- شکل (۳۱-۴) سلول متافازی جمعیت تهران از گونه *H. glaucum* ..... ۲۰۶
- شکل (۳۲-۴) ایدیوگرام جمعیت شازنداراک از گونه *H. leporinum* ..... ۲۰۷
- شکل (۳۳-۴) سلول متافازی جمعیت شازنداراک از گونه *H. leporinum* ..... ۲۰۷

- شکل (۳۴-۴) ایدیوگرام جمعیت آبادان از گونه *H. marinum subsp. marinum* ۲۰۸
- شکل (۳۵-۴) سلول متافازی جمعیت آبادان از زیرگونه *H. marinum subsp. marinum* ۲۰۸
- شکل (۳۶-۴) ایدیوگرام جمعیت تهران از گونه *H. spontaneum* ۲۰۹
- شکل (۳۷-۴) سلول متافازی جمعیت تهران از گونه *H. spontaneum* ۲۰۹
- شکل (۳۸-۴) ایدیوگرام جمعیت تهران (درکه) از گونه *H. spontaneum* ۲۱۰
- شکل (۳۹-۴) سلول متافازی جمعیت تهران (درکه) از گونه *H. spontaneum* ۲۱۰
- شکل (۴۰-۴) ایدیوگرام جمعیت شادگان اهواز از گونه *H. vulgare* ۲۱۱
- شکل (۴۱-۴) سلول متافازی جمعیت شادگان اهواز از گونه *H. vulgare* ۲۱۱
- شکل (۴۲-۴) ایدیوگرام جمعیت آبادان از گونه *H. vulgare* ۲۱۲
- شکل (۴۳-۴) سلول متافازی جمعیت آبادان از گونه *H. vulgare* ۲۱۲

نتایج کلی

پیشنهادات

منابع

فصل اول :

مقدمه