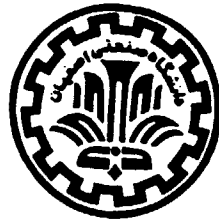


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

## تجزیه و تحلیل کاربوتیپی جمعیت‌های بومی گیاه

*Festuca arundinacea*

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی اصلاح نباتات

فرهاد آهک‌پز

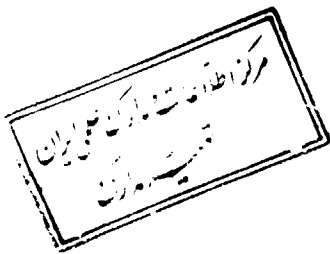
۱۳۸۰ / ۱ / ۱۰

استاد راهنما:

دکتر آقافخر میرلوحی

۱۳۷۹

۳۳۲۱۳





دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی اصلاح نباتات آقای فرهاد آهک‌پز  
تحت عنوان

تجزیه و تحلیل کاربوتیپی جمعیت‌های بومی

گیاه *Festuca arundinacea*

10129

در تاریخ ۷۹/۶/۲ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهائی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر آقافخر میرلوحی

۲- استاد مشاور پایان نامه

دکتر احمد ارزانی

۳- استاد مشاور پایان نامه

دکتر علی محمد میرمحمدی میبدی

۴- استاد مشاور پایان نامه

دکتر یوسف م. آقایی

۵- استاد داور

دکتر مسعود بهار

۶- استاد داور

دکتر عبدالمجید رضایی

دکتر شهرام دخانی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

## تشرک و قدردانی

شکر به درگاه احدیت به جا می آورم که توفیق عنایت فرمود تا از باغ دانش و معرفت میوه ای برچینم و از پدر و مادرم که موفقیت هایم را مرهون تلاشهای فداکارانه و دعاهاى خیرشان هستم، فروتنانه سپاسگزارم. بر خود لازم می دانم از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر آفاقخر میرلوحی که در مراحل تحصیل، تحقیق و تدوین پایان نامه علیرغم گرفتاریها و مشکلاتشان ذره ای از راهنمایی ها و مساعدت هایشان دریغ ننمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. از اساتید گرامی جناب آقایان دکتر احمد ارزانی، دکتر سیدعلی محمد میرمحمدی میبدی و دکتر یوسف آقاییف که در انجام این تحقیق از مشاورت های ارزنده شان بهره مند بودم، سپاسگزاری می کنم. مراتب امتنان خود را از استاد دانشمند جناب آقای دکتر عبدالمجید رضایی که در کنار راهنمایی های ارزشمندشان، زحمت بازخوانی و تصحیح متن را تقبل فرمودند، اعلام می دارم. از جناب آقای مهندس اهتمام، مدیر محترم گروه گیاهپزشکی جناب آقای دکتر مسعود بهار و نیز از آقای مهندس اخوان که امکانات آزمایشگاهی شان را در اختیار حقیر نهادند، و از جناب آقایان دکتر خیام نکویی، مهندس کابلی، مهندس اسماعیلی، مهندس مدرس، مهندس صادقی و تمام مسئولان و کارکنان ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه که بخش مهمی از این پایان نامه، با همکاری ایشان انجام گرفته است، سپاسگزاری می کنم. یاد دوستان عزیزم آقایان محمد صادق نائبی، محمد هادی پهلوانی، محمد کلانترزاده، سید الیاس مرتضوی، خانم فاطمه اعتدالی، آقایان سعید شعبانلو، اشکبوس دهداری، خلیل زینلی نژاد، محمد زمان نوری، علیرضا رستمی، دانشجویان کارشناسی ارشد ورودی سالهای ۷۷ و ۷۸ اصلاح نباتات و زراعت و دانشجویان عضو کمیته علمی زراعت و اصلاح نباتات دانشکده که ضمن داشتن افتخار دوستی و آشنایی با آنها از کمک های ارزنده شان در تمام مراحل انجام پایان نامه برخوردار بوده ام، بعنوان خاطره شیرین و به یاد ماندنی با من خواهد بود. بهروزی و نیکبختی همه شان را از خداوند بزرگ خواهانم.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان

است.

تقدیم به:

بزرگترین معلم زندگی ام پدرم

تجلی و آرزو مطوفت مادرم

و یادگار و خواهر مهربان و فدای کارم

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
شش	فهرست مطالب
یازده	فهرست جداول
سیزده	فهرست اشکال
۱	چکیده
	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱- هدف و ضرورت انجام کار
۵	۲-۱- سیتوزنتیک
۵	۱-۲-۱ تاریخچه
۸	۲-۲-۱ سیتوزنتیک در اصلاح نباتات
۸	۳-۲-۱ اهمیت مطالعه کروموزوم‌ها
۱۰	۳-۱- کاریوتیپ
۱۱	۱-۳-۱ کاربردهای آنالیز کاریوتیپ
۱۳	۴-۱- روشهای آنالیز کاریوتیپ
۱۳	۱-۴-۱ تعداد ژنوم‌ها در سلول - روشهای غیر مستقیم
۱۳	۲-۴-۱ تعداد و مورفولوژی کروموزوم
۱۸	۳-۴-۱ دسته بندی کاریوتیپ
۲۱	۵-۱- مراحل و روشهای اسکواش
۲۲	۱-۵-۱ مرحله پیش تیمار
۲۳	۲-۵-۱ مرحله تثبیت
۲۳	۳-۵-۱ مرحله نگهداری
۲۳	۴-۵-۱ مرحله هیدرولیز
۲۴	۵-۵-۱ مرحله رنگ آمیزی
۲۶	۶-۱- مشاهدات و اندازه گیریها

۲۸	۷-۱- ارائه کاربوتیپ
۲۹	۱-۷-۱- کاربوگرام
۲۹	۲-۷-۱- آیدیوگرام
۲۹	۸-۱- خطاهای اندازه گیری
۲۹	۱-۸-۱- عوامل تصادفی
۳۱	۲-۸-۱- عوامل ذاتی
۳۱	۹-۱- خصوصیات تاکسونومیکی جنس فستوکا
۳۳	۱-۹-۱- خصوصیات گیاهشناسی و پراکنندگی جغرافیایی فستوکا آروندیناسه
۳۶	۲-۹-۱- ارتباط بین آلودگی قارچی و ویژگیهای زراعی
۳۶	۳-۹-۱- خصوصیات گیاهشناسی و پراکنندگی جغرافیایی فستوکا پراتنسیس
۳۸	۱۰-۱- بررسی وضعیت سیتوزنتیکی جنس فستوکا
۳۹	۱-۱۰-۱- سیتوزنتیک فستوکا آروندیناسه و فستوکا پراتنسیس
۴۲	۲-۱۰-۱- پلی پلوئیدی القایی در فستوکا
۴۳	۳-۱۰-۱- کروموزومهای B
۴۴	۱۱-۱- هیبریداسیون داخل و بین گونه ای در فستوکا
۴۵	۱-۱۱-۱- هیبریداسیون داخل گونه ای در جنس فستوکا
۴۶	۲-۱۱-۱- هیبریداسیون بین گونه ای در جنس فستوکا
۴۷	۱۲-۱- نتایج کلی ارتباط ژنومی در بین گونه های فستوکا
۴۸	۱۳-۱- هیبریدهای بین جنسی بین فستوکا ولولپوم

## فصل دوم: مواد و روشها

۴۹	۱-۲- مطالعات سیتوزنتیکی
۴۹	۱-۱-۲- مواد گیاهی
۴۹	۲-۲- مراحل اجرای روش استو- آهن- همتوکسیلین
۴۹	۱-۲-۲- جوانه دار کردن بذور



۵۱	۲-۲-۲- پیش تیمار
۵۱	۳-۲-۲- تثبیت
۵۲	۴-۲-۲- نگهداری
۵۲	۵-۲-۲- هیدرولیز
۵۳	۶-۲-۲- رنگ آمیزی کروموزوم ها
۵۳	۷-۲-۲- اضافه نمودن آنزیم سیناز
۵۴	۸-۲-۲- تهیه نمونه
۵۴	۹-۲-۲- دائمی نمودن
۵۵	۳-۲- تهیه کاربوتیپ و کاربوگرام و اندازه گیری صفات کروموزومی
۵۶	۴-۲- تجزیه و تحلیل های آماری
۵۷	۱-۴-۲- تجزیه خوشه ای
۵۸	۵-۲- بررسی مزرعه ای
۵۹	۶-۲- تجزیه و تحلیل های آماری

## فصل سوم: نتایج و بحث

۶۰	۱-۳- بررسی های سیتوژنتیکی
۶۳	۱-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۸۳
۶۴	۲-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۶۸
۶۵	۳-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۷۷
۶۶	۴-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۷۹
۶۶	۵-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۷۶
۶۷	۶-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۷۵
۶۸	۷-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۸۷
۶۸	۸-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۵۷
۶۹	۹-۱-۳- تجزیه کاربوتیپی توده شماره ۳۹

۳-۱-۱۰- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۹	۷۰
۳-۱-۱۱- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۶۵	۹۱
۳-۱-۱۲- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۶۹	۹۱
۳-۱-۱۳- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۶۶	۹۲
۳-۱-۱۴- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۷۱	۹۳
۳-۱-۱۵- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۸۹	۹۳
۳-۱-۱۶- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۷۰	۹۴
۳-۱-۱۷- تجزیه کاربوتیبی توده شماره ۶۷	۹۵
۳-۲- دسته بندی کاربوتیب توده‌ها بر اساس درجه تقارن آنها با استفاده از روش استیتر	۱۱۰
۳-۲-۱- دسته بندی کاربوتیب توده های فستوکا آروندیناسه هگزاپلوئید	۱۱۰
۳-۲-۲- دسته بندی کاربوتیب توده‌های فستوکا پراتنسیس دیپلوئید	۱۱۰
۳-۳- بررسی وضعیت تقارن کاربوتیبی توده‌ها با استفاده از روش پیشنهادی روموزارکو	۱۱۱
۳-۳-۱- بررسی وضعیت تقارن کاربوتیبی توده‌های فستوکا آروندیناسه هگزاپلوئید	۱۱۱
۳-۳-۲- بررسی وضعیت تقارن کاربوتیبی توده‌های فستوکا پراتنسیس دیپلوئید	۱۱۱
۳-۴- بررسی وضعیت تقارن کاربوتیبی توده‌ها از نظر پارامترهای C.V و %TF	۱۱۲
۳-۴-۱- بررسی وضعیت تقارن توده‌های فستوکا آروندیناسه هگزاپلوئید	۱۱۲
۳-۴-۲- بررسی وضعیت تقارن توده‌های فستوکا پراتنسیس دیپلوئید	۱۱۲
۳-۵- بررسی تقارن کاربوتیبی توده‌ها از نظر پارامترهای %S و %TF	۱۱۳
۳-۵-۱- بررسی تقارن کاربوتیبی توده‌های فستوکا آروندیناسه هگزاپلوئید	۱۱۳
۳-۵-۲- بررسی تقارن کاربوتیبی توده‌های فستوکا پراتنسیس دیپلوئید	۱۱۴
۳-۶- درصد فرم و دامنه درصد فرم در توده‌ها	۱۱۴
۳-۶-۱- درصد فرم و دامنه درصد فرم در توده‌های فستوکا آروندیناسه هگزاپلوئید	۱۱۴
۳-۶-۲- درصد فرم و دامنه درصد فرم در توده‌های فستوکا پراتنسیس دیپلوئید	۱۱۵
۳-۷- همبستگی صفات کروموزومی توده‌های هگزاپلوئید	۱۱۸
۳-۸- همبستگی صفات کروموزومی توده‌های دیپلوئید	۱۲۱
۳-۹- تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس مشخصه‌های کروموزومی	۱۲۵

۱۲۵	۳-۹-۱- تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی بلند.....
۱۲۵	۳-۹-۲- تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی کوتاه.....
۱۲۶	۳-۹-۳- تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول کروموزوم.....
۱۲۷	۳-۹-۴- تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس سه صفت نسبت.....
۱۲۸	۳-۱۰-۱- تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس صفات کروموزومی.....
۱۲۸	۳-۱۰-۱- تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی بلند.....
۱۲۹	۳-۱۰-۲- تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی کوتاه.....
۱۲۹	۳-۱۰-۳- تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول کروموزوم.....
۱۲۹	۳-۱۰-۴- تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس سه صفت نسبت.....
۱۳۲	۳-۱۱- تجزیه واریانس دو گونه هگزاپلوئید و دیپلوئید بر اساس صفات زراعی.....
۱۳۲	۳-۱۲- تجزیه خوشه‌ای ۱۷ توده بر اساس صفات زراعی.....
۱۳۸	پیوست.....
۱۴۰	مراجع.....
۱۵۱	چکیده انگلیسی.....

## فهرست جداول

صفحه

جداول

- جدول ۱-۱ - توصیف انواع کروموزوم‌ها بر اساس محل سانترومر ..... ۱۵
- جدول ۲-۱ - طبقه‌بندی کروموزوم‌ها بر اساس سیستم استاندارد لوان و همکاران ..... ۱۶
- جدول ۳-۱ - طبقه‌بندی کاریوتیپ‌ها بر اساس درجه تقارن طبق روش استینز ..... ۲۰
- جدول ۴-۱ - سطوح پلوئیدی گونه‌های مختلف فستوکا ..... ۳۸
- جدول ۱-۲ - توده‌های مورد بررسی و محل جمع‌آوری آنها ..... ۵۰
- جدول ۲-۲ - صفات مورفولوژیکی و زراعی مورد ارزیابی و طرز اندازه‌گیری آنها ..... ۵۹
- جدول ۱-۳ - وضعیت سطوح پلوئیدی در ۱۷ توده مورد مطالعه ..... ۶۰
- جدول ۲-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۸۳ ..... ۷۱
- جدول ۳-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۶۸ ..... ۷۳
- جدول ۴-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۷ ..... ۷۵
- جدول ۵-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۹ ..... ۷۷
- جدول ۶-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۶ ..... ۷۹
- جدول ۷-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۵ ..... ۸۱
- جدول ۸-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۸۷ ..... ۸۳
- جدول ۹-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۵۷ ..... ۸۵
- جدول ۱۰-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۳۹ ..... ۸۷
- جدول ۱۱-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۹ ..... ۸۹
- جدول ۱۲-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۶۵ ..... ۹۶
- جدول ۱۳-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۶۹ ..... ۹۸
- جدول ۱۴-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۶۶ ..... ۱۰۰
- جدول ۱۵-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۱ ..... ۱۰۲
- جدول ۱۶-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۸۹ ..... ۱۰۴
- جدول ۱۷-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۷۰ ..... ۱۰۶
- جدول ۱۸-۳ - مشخصات کاریوتیپی کروموزوم‌های پایه توده شماره ۶۷ ..... ۱۰۸
- جدول ۱۹-۳ الف - دسته‌بندی توده‌های هگزپلوئید بر اساس درجه تقارن بر طبق روش استینز ..... ۱۱۰
- یازده

جدول ۱۹-۳ ب - دسته بندی توده‌های دیپلوئید بر اساس درجه تقارن بر طبق روش استینز	۱۱۱
جدول ۲۰-۳ - نتایج تجزیه کاریوتیپی توده‌های هگزاپلوئید	۱۱۶
جدول ۲۱-۳ - نتایج تجزیه کاریوتیپی توده‌های دیپلوئید	۱۱۷
جدول ۲۲-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی بلند توده‌های هگزاپلوئید	۱۱۹
جدول ۲۳-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی کوتاه توده‌های هگزاپلوئید	۱۱۹
جدول ۲۴-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول کروموزوم توده‌های هگزاپلوئید	۱۲۰
جدول ۲۵-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی بلند به بازوی کوتاه توده‌های هگزاپلوئید	۱۲۰
جدول ۲۶-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی بلند توده‌های دیپلوئید	۱۲۲
جدول ۲۷-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی کوتاه توده‌های دیپلوئید	۱۲۲
جدول ۲۸-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول کروموزوم توده‌های دیپلوئید	۱۲۳
جدول ۲۹-۳ - ضرایب همبستگی برای نسبت طول بازوی بلند به بازوی کوتاه توده‌های دیپلوئید	۱۲۳
جدول ۳۰-۳ - مقادیر F در تجزیه واریانس یکطرفه مشخصات کروموزومی توده‌های هگزاپلوئید	۱۲۴
جدول ۳۱-۳ - مقادیر F در تجزیه واریانس یکطرفه مشخصات کروموزومی توده‌های دیپلوئید	۱۳۰
جدول ۳۲-۳ - میانگین صفات زراعی اندازه گیری شده در توده‌های هگزاپلوئید و دیپلوئید	۱۳۴
جدول ۳۳-۳ - تجزیه واریانس نامتعادل دو گونه هگزاپلوئید و دیپلوئید بر اساس صفات زراعی	۱۳۵
جدول ۳۴-۳ - تعداد خوشه و مقادیر مربوط به $T^2$ کاذب هتلینگ و سی.سی.سی برای تجزیه	۱۳۶
جدول ۳۵-۳ - نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه	۱۳۷

## فهرست اشکال

صفحه	اشکال
۳۴	شکل ۱-۱ - گیاه فستوکا آروندیناسه در مرحله خوشه دهی
۳۷	شکل ۲-۱ - گیاه فستوکا پراتنسیس در مرحله خوشه دهی
۶۲	شکل ۱-۳ الف - کروموزومهای ماهواره دار در صفحه متافازی توده هگزاپلوئید
۶۲	شکل ۱-۳ ب - کروموزومهای ماهواره دار در صفحه متافازی توده دیپلوئید
۶۳	شکل ۲-۳ الف - صفحه متافازی بدون ماهواره توده دیپلوئید ۶۵
۶۳	شکل ۲-۳ ب - صفحه متافازی دارای ماهواره توده دیپلوئید ۶۵
۷۲	شکل ۳-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۸۳
۷۴	شکل ۴-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۶۸
۷۶	شکل ۵-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۷
۷۸	شکل ۶-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۹
۸۰	شکل ۷-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۶
۸۲	شکل ۸-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۵
۸۴	شکل ۹-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۸۷
۸۶	شکل ۱۰-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۵۷
۸۸	شکل ۱۱-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۳۹
۹۰	شکل ۱۲-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۹
۹۷	شکل ۱۳-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۶۵
۹۹	شکل ۱۴-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۶۹
۱۰۱	شکل ۱۵-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۶۶
۱۰۳	شکل ۱۶-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۱
۱۰۵	شکل ۱۷-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۸۹
۱۰۷	شکل ۱۸-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۷۰
۱۰۹	شکل ۱۹-۳ نمایش کاریوگرام شماره ۶۷
۱۲۶	شکل ۲۰-۳ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی بلند
۱۲۶	شکل ۲۱-۳ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی کوتاه

- شکل ۳-۲۲ - نمودار درختی تجزیه خوشه ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس نسبت طول کروموزوم..... ۱۲۷
- شکل ۳-۲۳ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های هگزاپلوئید بر اساس سه صفت بازوی بلند،..... ۱۲۸
- شکل ۳-۲۴ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی بلند..... ۱۳۰
- شکل ۳-۲۵ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول بازوی کوتاه..... ۱۳۱
- شکل ۳-۲۶ - نمودار درختی تجزیه خوشه ای توده‌های دیپلوئید بر اساس نسبت طول کروموزوم..... ۱۳۱
- شکل ۳-۲۷ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای توده‌های دیپلوئید بر اساس سه صفت نسبت طول بازوی..... ۱۳۲
- شکل ۳-۲۸ - نمودار درختی تجزیه خوشه‌ای ۱۷ توده بر اساس صفات زراعی..... ۱۳۵
- شکل ۳-۲۹ - پلات سی.سی.سی در مقابل تعداد خوشه برای تجزیه خوشه‌ای توده‌ها..... ۱۳۶