بسم الله الرحمن الرحیم

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و

نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه رازی است.

پردیس کشاورزی ومنابع طبیعی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی

گرایش اصلاح نباتات

عنوان پایان نامه

مطالعه سیتوژنتیکی و بیوشیمیایی بعضی از گونه‌های یولاف (*Avena* sp.)

استادان راهنما:

دکترصحبت بهرامی نژاد

دکترعلیرضا زبرجدی

استادمشاور:

مهندس هوشمند صفری

نگارش:

امیر علی مرادی

مهر ۹۱

سپاسگزاری :

سپاس خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است، از خانواده گرانقدرم به‌خاطر تمام حمایت‌های مادی و معنوی ایشان در طول تحصیلم سپاسگزاری می‌کنم. همچنین از اساتید راهنمای محترم خود، آقایان **دکتر صحبت بهرامینژاد** و **دکتر علیرضا زبرجدی** و استاد مشاورم آقای **مهندس هوشمند صفری** که به مثابه معلمانی دلسوز در این مقطع تحصیلی و انجام این پایان نامه از راهنمایی‌ها و مشاوره‌های ارزنده ایشان همیشه برخوردار بوده‌ام، قدردانی می‌کنم.

از آقایان **دکتر عزت اله فرشادفر** و **دکتر هومن سالاری** به خاطر قبول زحمت داوری و بازخوانی دقیق این پایان نامه و رهنمودها و پیشنهادهای ارزنده‌شان و همچنین از آقای **دکتر محسن سعیدی**مدیریت محترم گروه اصلاح نباتاتصمیمانه قدردانی می‌کنم.

نسبت به همکلاسی‌ها و دوستان گرامیم جهاد سورنی، کاوه صادقی، محمد حسین رومنا، هومن شیروانی، سعید شیخه پور، بهاره محمودی، رقیه چقاکبودی، نسرین شفیعی هما، اعظم نظری، دکتر حجت هاشمی‌نسب علی‌آبادی، رضا امیری،ابراز تشکر داشته و از خداوند منان برای ایشان کسب‌موفقیت و کامیابی را در تمام مراحل زندگی خواستارم.

تقدیم به:

پدر ومادر مهربانم که درتمام طول زندگیام همیشه یار ویاور من بوده اند و از هیچ گونه کوششی برای پیشرفتم دریغ نداشته اند،

و همچنین برادرانم.

چکیده

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۰ در آزمایشگاه سیتوژنتیک مرکزتحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی کرمانشاه روی دو گونه یولاف شامل ۳۰ ژنوتیپ از گونهsativaو ۱۰ اکسشن از گونه sterilisانجام شد. طرح آزمایشی مورداستفاده برای مطالعه صفات کاریوتیپی طرح کاملاًتصادفی باپنج تکراربود. تنوع ژنتیکی یولاف بااستفاده ازنشانگر بیوشیمیایی وصفات کاریوتیپی مورد ارزیابی قرارگرفت. تنوع موجود در ژنوتیپ‌ها با استفاده از صفات سیتوژنتیکی محاسبه گردید.تمام گونه‌های مورد بررسی هگزاپلوئید بودند و تعداد کروموزوم پایه در تمامی گونه‌های مورد مطالعه هفتبود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد کهدر بین ژنوتیپ‌ها از نظرتمامی صفات کروموزومی مورد اندازه‌گیری اختلاف در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد.بنابراین برای صفات اندازه گیری شده تنوع معنی‌داری بین ژرم پلاسم‌های مورد بررسی وجود دارد.تجزیه خوشه‌ای برای ژنوتیپ ها صورت گرفت که ژنوتیپ ها مورد مطالعه به ۴ دسته تقسیم شدندبطوری که گروه اول شامل ۱۴ ژنوتیپ، گروه دوم شامل هشت ژنوتیپ، گروه سوم شامل۱۴ ژنوتیپ وگروه چهارم شامل چهار ژنوتیپ بودند.نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که سه مؤلفه استخراج شده به ترتیب ۶۳/۹۲، ۱۸/۵۰ و ۱۶/۵۴ درصد از کل واریانسبین ژنوتیپ‌ها رانشان می دهند. بررسی الگوی باندی پروتئین‌های برگ، تنوع قابل ملاحظه‌ای در میان ژنوتیپ‌ها نشان داد.باندهای پروتئینی نه تنها از نظر محل قرار گرفتن روی ژل و وزن مولکولی، بلکه از لحاظ تراکم و شدت نیز با یکدیگر اختلاف نشان دادند.در مجموع برای ۴۰ ژنوتیپ مورد مطالعه ۱۸ باند مشاهده گردید. بر اساس ماتریس تشابه جاکارد کمترین تشابه و بیشترین فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپ Islamabadبا ژنوتیپ های Brusher، Euro و GAMitchell می باشد. همچنین بیشترین تشابه و کمترین فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپ Brusher باEuro، ژنوتیپ Tarahumara با ژنوتیپ های NZ2102 و Wandering ، ژنوتیپ NZ2102 با Wandering، ژنوتیپ IL92-6745 با Ravansar1 و ژنوتیپ Ravansar2 با Kermanshah2 می باشد.بر اساس تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها در فاصله ۰/۴۵ به ۴ گروه تقسیم شدندبطوری که گروه اول و دوم هر کدام شامل ۳ ژنوتیپ، گروه سوم شامل ۲۷ ژنوتیپ و گروه چهارم شامل ۷ ژنوتیپ بودند. نتایج این تحقیق به طور کلی نشان داد که بین ژنوتیپ ها تنوع سیتوژنتیکی و پروتئینی معنی داری وجود دارد.

کلمات کلیدی: یولاف،سیتوژنتیک، صفات کاریوتیپی و تنوع پروتئینی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱-مقدمه ۲

۱-۲-اهداف تحقیق ۳

۱-۳- یولاف ۴

۱-۴-گیاه شناسی یولاف ۴

۱-۵- اکولوژی یولاف ۴

۱-۶- زراعت یولاف ۴

۱-۷- موارد استفاده از یولاف ۵

۱-۸- سازگاری مناطق پراکنش ۵

۱-۹- تاکسونومی و گونه های یولاف ۵

۱-۱۰- روش‌های اصلاحی یولاف ۵

۱-۱۱- سیتوژنتیک ۶

۱-۱۲- کاریوتیپ ۶

۱-۱۲-۱- تکامل کاریوتیپی ۷

۱-۱۲-۲- ۸

۱-۱۲-۳- کاریوتیپ نامتقارن ۸

۱-۱۲-۴- مقایسه تقارن کاریوتیپی ۸

۱-۱۲-۴-۱- روش استبینز ۸

۱-۱۲-۴-۲- روش رومرو زارکو ۹

۱-۱۲-۴-۳- ضریب پراکندگی پیرسون ۱۰

۱-۱۲-۴-۴- روش هایزوار ۱۰

۱-۱۲-۴-۵- پارامتر اختلاف طول نسبی کروموزوم (DRL) ۱۰

۱-۱۳- الکتروفورز و SDS-PAGE ۱۱

۱-۱۴- بررسی پروتئین‌های ذخیره‌ای ۱۱

فصل دوم: بر رسی منابع

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱- محل اجرای آزمایش ۱۸

۳-۲- طرح آزمایشی ۱۸

۳-۳- ژنوتیپ‌های بررسی شده ۱۸
۳-۴- مراحل تحقیق ۱۹
۳-۴-۱- جوانه دار کردن بذور ۱۹
۳-۴-۲- القاء پیش تیمار شیمیایی ۱۹
۳-۴-۳- شستشوی بعد از پیش تیمار ۱۹
۳-۴-۴-عمل تثبیت ۱۹
۳-۴-۵-شستشوی بعد از تثبیت ۲۰
۳-۴-۶- نگهداری ۲۰
۳-۴-۷- هیدرولیز ۲۰
۳-۴-۸-رنگ آمیزی ۲۰
۳-۴-۹- تهیه لام میکروسکوپی ۲۱
۳-۵- عکس‌برداری و اندازه‌گیری کروموزوم‌ها ۲۱
۳-۵-۱- تجزیه و تحلیل کاریوتیپ‌ها ۲۱
۳-۶- محلول‌های مورد نیاز ۲۴
۳-۶-۱- محلول α– برومونفتالین ۲۴
۳-۶-۲- لویتسکی ۲۴
۳-۶-۳- محلول NaOH ۱ نرمال ۲۴
۳-۶-۴- هماتوکسیلین ۲۴
۳-۷- روش کار ۲۵
۳-۷-۱- روش تهیه نمونه ۲۶
۳-۷-۱-۱- روش عصاره‌گیری ۲۶
۳-۷-۱-۲- روش تهیه بافرهای استخراج ۲۶
۳-۷-۲- رنگ آمیزی ژل پلی آکریلامید ۲۷
۳-۷-۲-۱- رنگ‌آمیزی با کوماسی بلو R250 ۲۷
۳-۷-۲-۲) روش رنگ آمیزی ۲۷
۳-۸- بررسی پروتئوم ۲۸
۳-۸-۱- محلول‌های مورد نیاز برای SDS-PAGE ۲۸
۳-۸-۱-۱-محلول ۳۰درصد اکریلامید + ۰/۸ درصد بیس اکریلامید ۲۸
۳-۸-۱-۲-(بافر4X ژل تحتانی)محلول ۱/۵ مولار تریس بازی (۸/۸ pH)+ ۰/۴ درصد SDS (بافر4X
ژل تحتانی)4Tris.HCl/SDS, pH8.8 ۲۸

۳-۸-۱-۳-(بافر 4X ژل فوقانی)محلول ۰/۵ مولار تریس بازی(۶/۸ pH) + ۰/۴ درصد SDS (بافر 4X ژل فوقانی)4Tris.HCl/SDS pH 6.8 ..... ۲۸
۳-۸-۱-۴-بافر الکترود یا بافر تانک(۱۰۰۰ میلی‌لیتر)..... ۲۸
۳-۸-۱-۵-بافر نمونه (2X)..... ۲۹
۳-۸-۱-۶-پرسولفات آمونیوم۱۰ درصد (APS)..... ۲۹
۳-۸-۱-۷- محلول ایزوبوتانل اشباع شده با آب مقطر..... ۲۹
۳-۸-۲ - روش تهیه ژل تحتانی..... ۲۹
۳-۸-۳- روش تهیه ژل فوقانی ۳۰
۳-۹-نرم افزارهای مورد استفاده..... ۳۱

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱-نتایج و بحث..... ۳۳
۴-۱-۱- تجزیه و تحلیل کاریوتیپ ژنوتیپ‌ها و اکسشن‌های دو گونه جنس *Avena*..... ۳۳
۴-۲- نتایج گونه *Avena sativa*..... ۳۳
۴-۲-۱-نتایج رقم 4ZOP95..... ۳۳
۴-۲-۲- نتایج رقم Brusher..... ۳۵
۴-۲-۳- نتایج رقم Euro..... ۳۷
۴-۲-۴- نتایج رقم GA Mitchell..... ۳۹
۴-۲-۵- نتایج رقم Mortlock..... ۴۲
۴-۲-۶- نتایج رقم Potoroo..... ۴۴
۴-۲-۷- نتایج رقم Quall..... ۴۶
۴-۲-۸- نتایج رقم Tarahumara..... ۴۸
۴-۲-۹- نتایج رقم NZ2101..... ۵۰
۴-۲-۱۰- نتایج رقم 94046-57..... ۵۲
۴-۲-۱۱- نتایج رقم Ak-5..... ۵۴
۴-۲-۱۲- نتایج رقم kingfisher..... ۵۶
۴-۲-۱۳- نتایج رقم L Gorskij..... ۵۸
۴-۲-۱۴- نتایج رقم ND873364..... ۶۰
۴-۲-۱۵- نتایج رقم NZ2742..... ۶۲
۴-۲-۱۶- نتایج رقم Perston..... ۶۴
۴-۲-۱۷- نتایج رقم Possum..... ۶۶
۴-۲-۱۸- نتایج رقم UC145..... ۶۸

۴-۲-۱۹- نتایج رقم UFRGS 940257-1 ..... ۷۰
۴-۲-۲۰- نتایج رقم 1ZOP95 ..... ۷۲
۴-۲-۲۱- نتایج رقم X1 ..... ۷۴
۴-۲-۲۲- نتایج رقم X2 ..... ۴۶
۴-۲-۲۳- نتایج رقم CN12497 ..... ۷۸
۴-۲-۲۴- نتایج رقمDaly up ۸۰
۴-۲-۲۵- نتایج رقمEchidna ۸۲
۴-۲-۲۶- نتایج رقمGlider ۸۴
۴-۲-۲۷- نتایج رقمIL92-6745 ..... ۸۶
۴-۲-۲۸- نتایج رقم Grise D□Hiver ۸۸
۴-۲-۲۹- نتایج رقم Solva ۹۰
۴-۲-۳۰- نتایج رقم Wandering ۹۲
۴-۳- نتایج گونه *Avenasterilis* ۹۴
۴-۳-۱- نتایج اکسشن Kermanshah1 ..... ۹۴
۴-۳-۲- نتایج اکسشن Islamabad ۹۶
۴-۳-۳- نتایج اکسشن Gahvareh ۹۸
۴-۳-۴- نتایج اکسشن Ravansar1 ..... ۱۰۰
۴-۳-۵- نتایج اکسشن Kangavar ۱۰۲
۴-۳-۶- نتایج اکسشن Ravansar2 ..... ۱۰۴
۴-۳-۷- نتایج اکسشنKermanshah2 ..... ۱۰۶
۴-۳-۸- نتایج اکسشن Kermanshah3 ..... ۱۰۸
۴-۳-۹- نتایج اکسشن Sanandaj ۱۱۰
۴-۳-۱۰- نتایج اکسشن Sarpol ۱۱۲
۴-۴- مقایسه کاریوتیپ ژنوتیپ‌ها و اکسشن‌هاگونه‌های مورد مطالعه در جنس *Avena* ۱۱۴
۴-۵- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها برای جنس *Avena* ۱۲۲
۴-۶- گروه بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات کاریوتیپی برای جنس *Avena* ۱۲۶
۴-۶-۱- تجزیه خوشه ای ۱۲۶
۴-۷- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای جنس *Avena* ۱۲۷
۴-۸- نتایج حاصل از الگوی باندی پروتئین ۱۳۱
۴-۹- بررسی ماتریس تشابه جاکارد ۱۳۳
۴-۱۰- تجزیه خوشه‌ای ۱۳۵

۴-۱۱- نتیجه‌گیری کلی ۱۳۸
۴-۱۲- پیشنهادات ۱۳۹
منابع ۱۴۰

فهرست جداول

جدول **صفحه**

جدول ۱-۱- جدول دو طرفه استبینزبرای دسته‌بندی کاریوتیپ‌ها ۹
جدول۳-۱- فهرست ۴۰ ژنوتیپ انتخاب شده از بانک ژن *پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی* ۱۸
جدول ۳-۲- پارامترهای محاسبه شده برای کاریوتیپ های مورد مطالعه ۲۲
جدول ۳-۳- دسته بندی کروموزوم‌های هر کاریوتیپ بر اساس روش Levan ۲۳
جدول ۳-۴- مقادیر مواد مورد نیاز برای تهیه ژل جدا کننده با درصد معلوم ۳۰
جدول۳-۵- مقادیرمواد مورد نیاز برای تهیه ژل متراکم کننده (فوقانی) با درصد معلوم ۳۱
جدول ۴-۱- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ 4ZOP95 ..... ۳۴
جدول ۴-۲- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Brusher ۳۶
جدول ۴-۳- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Euro ۳۸
جدول ۴-۴- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپGA Mitchell ۴۱
جدول ۴-۵-پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Mortlock ۴۳
جدول ۴-۶- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Potoroo ۴۵
جدول ۴-۷- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Quall ۴۷
جدول ۴-۸- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Tarahumara ۴۹
جدول ۴-۹- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ NZ2101 ..... ۵۱
جدول ۴-۱۰- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ 94046-57 ..... ۵۳
جدول ۴-۱۱- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Ak-5 ..... ۵۵
جدول ۴-۱۲- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Kingfisher ۵۷
جدول ۴-۱۳- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ L□Gorskij ۵۹
جدول ۴-۱۴- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ ND873364 ..... ۶۱
جدول ۴-۱۵- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ NZ2742 ..... ۶۳
جدول ۴-۱۶- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Perston ۶۵
جدول ۴-۱۷- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Possum ۶۷
جدول ۴-۱۸- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ UC145 ..... ۶۹
جدول ۴-۱۹- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ UFRGS 940257-1 ..... ۷۱
جدول ۴-۲۰- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ 1ZOP95 ..... ۷۳
جدول ۴-۲۱- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپX1 ..... ۷۵
جدول ۴-۲۲ - پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ X2 ..... ۷۷
جدول ۴-۲۳- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ CN12497 ..... ۷۹

جدول ۴-۲۴- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Daly up ۸۱
جدول ۴-۲۵- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Echidna ۸۳
جدول ۴-۲۶- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Glider ۸۵
جدول ۴-۲۷- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپIL92-6745 ۸۷
جدول ۴-۲۸- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Grise D□Hiver ۸۹
جدول ۴-۲۹- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Solva ۹۱
جدول ۴-۳۰- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای ژنوتیپ Wandering ۹۳
جدول ۴-۳۱- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Kermanshah1 ۹۵
جدول ۴-۳۲- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Islamabad ۹۷
جدول ۴-۳۳- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Gahvareh ۹۹
جدول ۴-۳۴- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Ravansar1 ۱۰۱
جدول ۴-۳۵- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Kangavar ۱۰۳
جدول ۴-۳۶- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Ravansar2 ۱۰۵
جدول ۴-۳۷- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Kermanshah2 ۱۰۷
جدول ۴-۳۸- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Kermanshah3 ۱۰۹
جدول ۴-۳۹- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Sanandaj ۱۱۱
جدول ۴-۴۰- پارامترهای سیتوژنتیکی محاسبه شده برای اکسشن Sarpol ۱۱۳
جدول۴-۴۱- خصوصیات کاریوتیپی ژنوتیپ‌هایمورد بررسی برای جنس *Avena* ۱۱۹
جدول ۴-۴۲- پارامترهای تقارن (تکامل) کاریوتیپی ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای جنس *Avena* ۱۲۰
جدول ۴-۴۳- میانگین مربعات تجزیه واریانس صفات کاریوتیپی در ژنوتیپ‌های جنس*Avena* ۱۲۳
جدول ۴-۴۴- مقایسه میانگین صفات کاریوتیپی در ژنوتیپ‌هایجنسAvenaبه روش دانکن *درسطح۵٪* ۱۲۵
جدول ۴-۴۵- مقادیر ویژه, درصد واریانس، درصد واریانس تجمعی و ضرایب بردارهای ویژه سهعامل اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی ۱۲۹
جدول ۴-۴۶ ماتریس تشابه جاکارد ۱۳۴

فهرست شکل

شکل **صفحه**

شکل ۴-۱- سیتوتیپ رقم4ZOP95 ..... ۳۴
شکل ۴-۲-آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ 4ZOP95 ..... ۳۵
شکل ۴-۳- سیتوتیپ رقمBrusher ۳۶
شکل ۴-۴-آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Brusher ۳۷
شکل ۴-۵- سیتوتیپ رقمEuro ۳۹
شکل ۴-۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Euro ۴۰
شکل ۴-۷- سیتوتیپ رقم GAMitchell ۴۱
شکل ۴-۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ GA Mitchell ۴۱
شکل ۴-۹- سیتوتیپ رقم Mortlock ۴۲
شکل ۴-۱۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Mortlock ۴۳
شکل ۴-۱۱- سیتوتیپ رقم Potoroo ۴۴
شکل ۴-۱۲- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Potoroo ۴۵
شکل ۴-۱۳- سیتوتیپ رقم Quall ۴۶
شکل ۴-۱۴- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Quall ۴۷
شکل ۴-۱۵- سیتوتیپ رقم Tarahumara ۴۸
شکل ۴-۱۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Tarahumara ۴۹
شکل ۴-۱۷- سیتوتیپ رقم NZ2101 ..... ۵۰
شکل ۴-۱۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ NZ2101 ..... ۵۱
شکل ۴-۱۹- سیتوتیپ رقم 94046-57 ..... ۵۲
شکل ۴-۲۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ 94046-57 ..... ۵۳
شکل ۴-۲۱- سیتوتیپ رقم Ak-5 ..... ۵۴
شکل ۴-۲۲- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Ak-5 ..... ۵۵
شکل ۴-۲۳- سیتوتیپ رقم Kingfisher ۵۶
شکل ۴-۲۴- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Kingfisher ۵۷

شکل ۴-۲۵- سیتوتیپ رقم L□Gorskij ۵۸
شکل ۴-۲۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ L□Gorskij ۵۹
شکل ۴-۲۷- سیتوتیپ رقم ND873364 ..... ۶۰

شکل ۴-۲۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ ND873364 ۶۱
شکل ۴-۲۹- سیتوتیپ رقم NZ2742 ۶۲
شکل ۴-۳۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ NZ2742 ۶۳
شکل ۴-۳۱- سیتوتیپ رقمPerston ۶۴
شکل ۴-۳۲- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Perston ۶۵
شکل ۴-۳۳- سیتوتیپ رقم Possum ۶۶
شکل ۴-۳۴- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Possum ۶۷
شکل ۴-۳۵- سیتوتیپ رقم UC145 ۶۸
شکل ۴-۳۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ UC145 ۶۹
شکل ۴-۳۷- سیتوتیپ رقم UFRGS 940257-1 ۷۰
شکل ۴-۳۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ UFRGS 940257-1 ۷۱
شکل ۴-۳۹- سیتوتیپ رقم 1ZOP95 ۷۲
شکل ۴-۴۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ 1ZOP95 ۷۳
شکل ۴-۴۱- سیتوتیپ رقم X1 ۷۴
شکل ۴-۴۲- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ X1 ۷۵
شکل ۴-۴۳- سیتوتیپ رقم X2 ۷۶
شکل ۴-۴۴- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ X2 ۷۷
شکل ۴-۴۵- سیتوتیپ رقم CN12497 ۷۸
شکل ۴-۴۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ CN12497 ۷۹
شکل ۴-۴۷- سیتوتیپ رقم Daly up ۸۰
شکل ۴-۴۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Daly up ۸۱
شکل ۴-۴۹- سیتوتیپ رقم Echidna ۸۲
شکل ۴-۵۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Echidna ۸۳
شکل ۴-۵۱- سیتوتیپ رقم Glider ۸۴
شکل ۴-۵۲- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Glider ۸۵
شکل ۴-۵۳- سیتوتیپ رقم IL92-6745 ۸۶
شکل ۴-۵۴- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ IL92-6745 ۸۷
شکل ۴-۵۵- سیتوتیپ رقمGrise D□Hiver ۸۸
شکل ۴-۵۶- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Grise D□Hiver ۸۹
شکل ۴-۵۷- سیتوتیپ رقم Solva ۹۰
شکل ۴-۵۸- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Solva ۹۱

شکل ۴-۵۹- سیتوتیپ رقم Wandering ۹۲
شکل ۴-۶۰- آیدیوگرام کاریوتیپ ژنوتیپ Wandering ۹۳
شکل ۴-۶۱- سیتوتیپ اکسشن Kermanshah1 ..... ۹۴
شکل ۴-۶۲- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشن Kermanshah1 ..... ۹۵
شکل ۴-۶۳- سیتوتیپ اکسشن Islamabad ۹۶
شکل ۴-۶۴- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشن Islamabad ۹۷
شکل ۴-۶۵- سیتوتیپ اکسشن Gahvareh ۹۸
شکل ۴-۶۶- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنGahvareh ۹۹
شکل ۴-۶۷- سیتوتیپ اکسشن Ravansar1 ..... ۱۰۰
شکل ۴-۶۸- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشن Ravansar1 ..... ۱۰۱
شکل ۴-۶۹- سیتوتیپ اکسشن Kangavar ۱۰۲
شکل ۴-۷۰- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنKangavar ۱۰۳
شکل ۴-۷۱- سیتوتیپ اکسشن Ravansar2 ..... ۱۰۴
شکل ۴-۷۲- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنRavansar2 ..... ۱۰۵
شکل ۴-۷۳- سیتوتیپ اکسشن Kermanshah2 ..... ۱۰۶
شکل ۴-۷۴- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنKermanshah2 ..... ۱۰۷
شکل ۴-۷۵- سیتوتیپ اکسشن Kermanshah3 ..... ۱۰۸
شکل ۴-۷۶- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنKermanshah3 ..... ۱۰۹
شکل ۴-۷۷- سیتوتیپ اکسشن Sanandaj ۱۱۰
شکل ۴-۷۸- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنSanandaj ۱۱۱
شکل ۴-۷۹- سیتوتیپ اکسشن Sarpol ۱۱۲
شکل ۴-۸۰- آیدیوگرام کاریوتیپ اکسشنSarpol ۱۱۳
شکل۴-۸۱- پراکنش وگروه‌بندی ژنوتیپ‌ها و گونه‌ها با استفاده از روش Wardبر اساس مقادیر A1 و A2..... ۱۲۱

شکل ۴-۸۲- روند مشابه DRL وA_2 بعنوان دو شاخص نامتقارن بودن بین کروموزومی در ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۱۲۱
شکل ۴-۸۳- روند مخالف TF% وA1 بعنوان دو شاخص نامتقارن بودن درون کروموزومی در ژنوتیپ‌های مورد بررسی ۱۲۲
شکل ۴-۸۴- نمودار خوشه‌ای حاصل از تجزیه کلاسنر صفات کاریوتیپی ژنوتیپ‌ها به روش Ward..... ۱۲۷
شکل ۴-۸۴- سهم هر یک از صفات کاریوتیپی مورد مطالعه در تشکیل مؤلفه اصلی اول، دوم و سوم ۱۳۰
شکل ۴-۸۵- نمودار پراکنشی و گروه بندی با روش Ward برای ژنوتیپ‌ها بر اساس مولفه اول و سوم حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی ۱۳۰
شکل ۴- ۸۶ تصویر الگوی الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای برگ..... ۱۳۱
شکل ۴-۸۷ تصویر الگوی الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای برگ یولاف..... ۱۳۲
شکل ۴-۸۸ تصویر الگوی الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای برگ یولاف ۱۳۲
شکل ۴- ۸۹کلاستر حاصل از بررسی الکتروفورز پروتئین‌های برگ در ژنوتیپ‌های مطالعه شده یولاف به روش ان تی یو..... ۱۳۶
شکل۴-۹۰ نمودار پراکنش ژنوتیپ ها بر اساس مختصات اول و دوم حاصل از تجزیه به مختصات اصلی ۱۳۷

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱) مقدمه

یولاف با نام علمی (*Avena sativa* L.) گیاهی از خانواده گندمیان (*Poaceae*) سازگار با مناطقی با شرایط آب و هوایی سرد ومعتدل است (همت زاده وهمکاران، ۱۳۸۲)جنس*Avena* L.یکی از قدیمی‌ترین غلات استکه شامل دیپلوئید، تتراپلوئید و هگزاپلوئیداست گونه‌های با تعداد کروموزوم پایه7=xمی‌باشد(بداواوهمکاران[1]، ۲۰۰۵) یک ساله که مهمترین گونه زراعی آن*A. sativa*می‌باشد. یولاف نسبت به دیگر غلات دارای درصد بالایی از پروتئین است واز لحاظ کیفی دارای بهترین پروفیل اسید آمینه در بین غلات می‌باشد درصد پایین پروتئین‌های گلوتلین و پرولامین و بالا بودن درصد پروتئین گلوبین احتمالاً دلیل بهتر بودن کیفیت پروتئین این غله نسبت به دیگر غلات است (آقائی وهمکاران، ۱۳۸۴). این گیاه در درجه اول جهت تولید علوفه و پرورش دام بلاخص اسب کشت می‌شود (همت زاده وهمکاران،۱۳۸۲). از یولاف وحشی به طور گسترده‌ای در افزایش بسیاری از صفات یولاف زراعی از جمله در صد پروتئین استفاده شده است(رضائی، ۱۳۶۸).

از آنجایی که اصلاح نبات بر پایه ایجاد تنوع با گزینش انواع مطلوب تا رسیدن به هدف نهایی استوار است داشتن تنوع ودامنه وسیعی از ذخایر توارثی در اصلاح نباتات ضروری است (اهدایی، ۱۳۷۳). هدف پرورش دهندگان همیشه جمع آوری و ایجاد تنوع ژنتیکی در محصولات کشاورزی و ایجاد توسعه با استفاده از ارقام مناسب برای کشت آب وهوایی مناطق مختلف است (ناواز وهمکاران[2]، ۲۰۰۴) تنوع مبنای همه گزینش‌ها در اصلاح نباتات است انتخاب ژنوتیپی نیز نیازمند تنوع می‌باشد و با بالا رفتن تنوع ژنتیکی در یک جامعه حدود انتخاب وسیع‌تر می‌شود (عبدمیشانی و شاه نجات بوشهری، ۱۳۷۷).

در بیان اهمیت مطالعات کاریوتیپی یادآوری این نکته لازم است که مورفولوژی کروموزوم می‌تواند به‌عنوان یکی از مفیدترین معیارها جهت بررسی روابط تاکسونومیکی باشد (استبینز[3] ، ۱۹۷۱).در تحقیقات به نژادی انجام مطالعات سیتوژنتیکی از اقدامات اولیه است زیرا که شناخت تعداد کروموزوم ها در انتخاب روش‌های به‌نژادی موثر است تعیین سطح پلوئیدی نیز که از مطالعات کروموزومی بدست می‌آید در انجام دورگه‌گیری اهمیت زیادی دارد. تنوع زیاد در کروموزوم‌ها،ثابت بودن تعداد کروموزوم‌ها در افراد یک گونه و تنوع تعداد،اندازه و ساختمان کروموزوم‌ها در گونه‌های متفاوت شاخص‌های مفیدی برای اهداف

1.Bdaeva*et al.*
2.Nawaz*et al.*
3.Stebbins