بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اهدنا الصراط المستقيم صراط الذين أنعمت عليهم غير المغضوب عليهم ولا الضالين

٩٦٩٠١

دانشگاه پیام نور – کتابخانه مرکزی
بخش نشریات
شماره ثبت QH
شماره مشخصه ۹۸
۸۴۰۴۴

دانشگاه پیام نور

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

مطالعه کاریوتیپی و الکتروفورزی و مورفولوژیک جمعیتهای مختلف
Festuca arundinacea Schreb.

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

پایان نامه:
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زیست شناسی علوم گیاهی

مؤلف
لیلا میرجانی

۱۳۸۷ /۲/ ۱۱

اساتید راهنما

دکتر حسین میرزائی ندوشن دکتر عباس قمری زارع

استاد مشاور

دکتر غلامرضا بخشی خانیکی

خرداد ۱۳۸۳

۹۶۹۰۱

تصویب نامه

پایان نامه تحت عنوان :

مطالعه کاریوتیپی و الکتروفورزی ومورفولوژیک جمعیت های مختلف *Festuca arundinacea*

تاریخ دفاع : ۸۳/۳/۲۳ **نمره :** ۱۹/۹ **درجه ارزشیابی:** عالی

اعضای هیات داوران :

نام و نام خانوادگی	هیات داوران	مرتبه علمی	امضا
آقای دکتر میرزائی ندوشن	استاد راهنما	دانشیار	
آقای دکتر قمری زارع	استاد راهنمای دوم	استادیار	
آقای دکتر بخشی خانیکی	استاد مشاور	دانشیار	
خانم دکتر قربانلی	داور خارجی	استاد	
آقای دکتر یوسفی	داور داخلی	استادیار	
آقای دکتر حاجی حسینی	نماینده محترم گروه	استادیار	

تقدیر و تشکر

سپاس خدای را که اول است و چیزی بیش از او نیست، آخر است و پس از او موجودی نیست، برتر است و از او بالاتر چیزی نیست، نزدیک است و از او نزدیکتر نیست. سپاس خدای را بر آنچه از وجود مبارکش به ما شناسانده و بر آنچه از شکرش به ما الهام فرموده و بر آن درهای دانش که به پروردگاریش بر ما گشوده، سپاس به عدد تمام اشیا که دانش او بر آن احاطه دارد و سپاس خدای را که پس از قدرت خلقت وفضیلت، کرامت هیچ منزلتی را برتر از تعلیم برای خود قرار نداد و رحمت واسعه‌اش فرصتی مغتنم داد تا به اقتضای توان و وسع خود از محضر اساتیدی گرانقدر بهره جویم و ره‌توشه‌ای از بار علمی آنها بر گیرم. لذا وظیفه خود می‌دانم مراتب تشکر و قدردانی خود را نسبت به این عزیزان ابراز دارم.

از استاد فرزانه جناب آقای دکتر حسین میرزایی‌ندوشن که با زحمات بیدریغ و سرپرستی عالمانه و نظارت خردمندانه مرا در اجرای این پژوهش یاری نمودند کمال سپاسگزاری و قدردانی را به حضورشان تقدیم می‌دارم.

همچنین از جناب آقای دکتر عباس قمری‌زارع که با راهنمایی‌های ثمربخش و انتقال علم و تجربه خود موجب پربار شدن هرچه بیشتر این پایان‌نامه گردیدند و از جناب آقای دکتر غلامرضا بخشی‌خانیکی که هم در دوران تحصیل و هم در اجرای پایان‌نامه از هیچ راهنمایی فروگذار نکردند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از رئیس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع جناب آقای دکتر عادل جلیلی، پرسنل محترم بخش ژنتیک، سرکار خانم مهندس آناهیتا شریعت، خانم قدردان و خانم بهرامی که مرا در انجام این پروژه یاری نمودند و در پایان از همه بزرگوارانی که به‌نحوی در انجام این تحقیق همکاری فرموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

تقدیم به والاترین و زیباترین واژه‌های زندگیم

پدر و مادر عزیز و مهربانم

تا هدیه کوچکی باشد به پاس محبتها و کوششها و فداکاریهایشان در راه موفقیتم

این طرح تحقیقاتی با همکاری وزارت جهادکشاورزی و با استفاده از

امکانات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام شده است.

فهرست

صفحه

بخش اول: مقدمه و کلیات ۱

۱-۱ اهمیت علوفه ۲

۱ ـ ۲ اهمیت *F. arundinacea* ۲

۱ ـ ۳ انواع رویشگاه‌ها و جوامع گیاهی ۴

۱ ـ ۴ پراکندگی ۵

۱ ـ ۵ گیاه‌شناسی *F. arundinacea* ۵

۱ ـ ۵ ـ ۱ ریشه ۵

۱ ـ ۵ ـ ۲ ساقه ۶

۱ ـ ۵ ـ ۳ برگ ۶

۱ ـ ۵ ـ ۴ گل آذین ۶

۱ ـ ۵ ـ ۴ ـ ۱ سنبلک ۶

۱ ـ ۵ ـ ۵ جنین ۷

۱ ـ ۵ ـ ۶ میوه ۸

۱ ـ ۶ اهداف ۹

بخش دوم: بررسی منابع ۱۰

۲ ـ ۱ مطالعات سیتوژنتیک ۱۱

۲ ـ ۱ ـ ۱ فعالیت سازمان‌دهنده هستکی ۱۴

۲ ـ ۱ ـ ۲ B کروموزومها در *F. arundinacea* ۱۵

۲ ـ ۱ ـ ۳ پلی پلوئیدی و هاپلوئیدی در *F. arundinacea* ۱۶

۲ ـ ۱ ـ ۴ تریزومی و آنیوپلوئیدی در *F. arundinacea* ۱۶

۲ ـ ۱ ـ ۵ استفاده از مطالعات کروموزومی در سیستماتیک ۱۶

۲ ـ ۱ ـ ۵ ـ ۱ کاریوتیپ ۱۷

۲ ـ ۱ ـ ۵ ـ ۲ تقارن کاریوتیپ ۱۸

۲ ـ ۱ ـ ۵ ـ ۲ ـ ۱ نامتقارنی کاریوتیپ و فیلوژنی گیاهان دانه‌دار ۱۹

۲ ـ ۱ ـ ۵ ـ ۲ ـ ۲ ثبات یا گوناگونی کاریوتیپها در جنسهای مختلف گیاهان دانه‌دار ۲۰

۲ ـ ۱ ـ ۶ تجزیه و تحلیل کاریوتیپ براساس پارامترهای آماری ۲۰

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۱ شکل کلی کاریوتیپ ۲۰

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۲ نسبت طول بازوهای بزرگ به کوچک ۲۱

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۳ ضریب همبستگی کارل پیرسون ۲۱

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۴ نسبت طول بازوی کوچک به بزرگ ۲۱

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۵ F ٪ (Form percentage) ۲۲

۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۶ طول نسبی کروموزوم ۲۲

فهرست

	صفحه
۲ ـ ۱ ـ۶ ـ ۷ حجم کروموزومها	۲۲
۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۸ مقایسه کاریوتیپها به روش جدول دوطرفه استبینز	۲۳
۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۹ مقایسه کاریوتیپها به روش رومروزارکو	۲۴
۲ ـ ۱ ـ ۶ ـ ۱۰ دسته‌بندی کاریوتیپها براساس روش لوان	۲۵
۲ ـ ۱ ـ ۷ B کروموزومها	۲۵
۲ ـ ۱ ـ ۷ ـ ۱ جابجایی و حذف کروموزومهای اضافی	۲۶
۲ ـ ۱ ـ ۷ ـ ۲ اهمیت اکولوژیک کروموزومهای اضافی	۲۶
۲ ـ ۲ استفاده از الکتروفورز در بررسی تنوع ژنتیکی	۲۸
۲ ـ ۲ ـ ۱ تاریخچه استفاده از الکتروفورز	۲۸
۲ ـ ۲ ـ ۲ الکتروفورز پروتئین بذر	۲۸
۲-۲-۳ کاربرد داده ها الکتروفورزی در مطالعات طبقه بندی	۳۰
۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ ۱ مطالعات درون جمعیتی	۳۰
۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ ۲ تنوع در بین جمعیتهای یک گونه	۳۱
۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ ۳ تنوع بین گونه‌ای و کاربرد تاکسونومیک	۳۱
۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ ۴ پروفیل‌های پروتئین بذر و مطالعه دورگ‌ها و پلی پلوئیدها	۳۲
۲ ـ ۲ ـ ۴ اصول الکتروفورز	۳۳
۲ ـ ۲ ـ ۵ انواع الکتروفورز	۳۴
۲ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۱ الکتروفورز کاغذی	۳۵
۲ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۲ الکتروفورز ژل آگارز	۳۵
۲ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۳ الکتروفورز استات سلولز	۳۵
۲ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۴ الکتروفورز ژل نشاسته	۳۵
۲ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۵ الکتروفورز ژل اکریل آمید	۳۶
۲ ـ ۲ ـ ۶ محلول‌های بافری	۳۶
۲ ـ ۲ ـ ۷ مکانیسم عمل تثبیت کننده	۳۷
۲ ـ ۲ ـ ۸ رنگ کردن	۳۷
۲ ـ ۲ ـ ۹ شناسایی باندها	۳۸
۲-۳ بیوتکنولوژی	۳۹
بخش سوم: مواد و روشها	۴۱
۳ ـ ۱ مواد و روش‌های مطالعه کروموزومی میتوزی	۴۲
۳ ـ ۱ ـ ۱ مواد گیاهی مورد مطالعه	۴۲
۳ ـ ۱ ـ ۲ جوانه‌دار کردن بذور	۴۳
۳ -۱-۳ مراحل آماده سازی کروموزومها برای مطالعات کاریوتیپی	۴۴

فهرست صفحه

۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱ مرحله پیش‌تیمار ۴۴
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱ ـ ۱ آلفابرمو نفتالین ۴۵
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱ ـ ۲ ۸ ـ هیدروکسی کینولئین ۴۶
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱ ـ ۳ پارادی کلروبنزن ۴۶
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱ ـ ۴ کلشی سین ۴۶
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۲ تثبیت ۴۶
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۲ ـ ۱ محلول فارمر ۴۷
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۲ ـ ۲ محلول کارنوی ۴۷
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۲ ـ ۳ محلول لویتسکی ۴۸
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۳ نگهداری ۴۸
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۴ هیدرولیز ۴۸
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۵ رنگ‌آمیزی ۴۹
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۵ ـ ۱ هماتوکسیلین ۴۹
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۵ ـ ۲ استواورسئین ۴۹
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۵ ـ ۳ استوکارمن ۵۰
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۶ اضافه کردن آنزیم سیتاز ۵۰
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۷ له کردن ریشه‌ها ۵۱
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۸ تهیه عکس از نمونه‌ها ۵۱
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۹ اندازه‌گیری کروموزومها ۵۲
۳ ـ ۱ ـ ۳ ـ ۱۰ دائمی کردن نمونه‌ها ۵۲
۳ ـ ۱ ـ ۴ تجزیه و تحلیل کاریوتیپی ۵۳
۳ ـ ۱ ـ ۴ ـ ۱ تجزیه واریانس داده‌های کاریوتیپی ۵۳
۳ ـ ۱ ـ ۴ ـ ۲ دسته‌بندی میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن ۵۳
۳ ـ ۱ ـ ۴ ـ ۳ محاسبه همبستگی بین کاریوتیپها ۵۳
۳ ـ ۱ ـ ۴ ـ ۴ پارامترهای سنجش تقارن کاریوتیپی ۵۴
۳ ـ ۱ ـ ۵ رسم ایدیوگرام کاریوتیپها ۵۴
۳ ـ ۲ الکتروفورز پروتئین‌های بذر ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ دستورالعمل تهیه محلول‌های موردنیاز ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ ـ ۱ بافر استخراج ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ ـ ۲ بافر نمونه ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ ـ ۳ بافر الکترود ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ ـ ۴ محلول ژل جداکننده یا زیرین ۵۵
۳ ـ ۲ ـ ۱ ـ ۵ بافر ژل جداکننده ۵۶

فهرست

	صفحه
۳-۲-۱-۶ محلول ژل توده‌کننده یا ژل بالایی	۵۶
۳-۲-۱-۷ بافر ژل توده‌کننده	۵۶
۳-۲-۱-۸ محلول آمونیوم پرسولفات	۵۷
۳-۲-۱-۹ محلول تمد	۵۷
۳-۲-۱-۱۰ محلول رنگ‌آمیزی ژل	۵۷
۳-۲-۱-۱۱ محلول رنگ بر ژل	۵۷
۳-۲-۱-۱۲ محلول تثبیت‌کننده	۵۷
۳-۲-۲ انجام الکتروفورز بذر	۵۷
۳-۲-۲-۱ روش سیستم بافر ناپیوسته	۵۷
۳-۲-۲-۱-۱ استخراج پروتئین	۵۸
۳-۲-۲-۱-۲ آماده‌سازی ژل‌ها	۵۸
۳-۲-۲-۱-۳ آماده‌سازی پروتئین	۵۹
۳-۲-۲-۱-۴ راندن پروتئین‌ها در ژل	۶۰
۳-۲-۲-۱-۵ بیرون آوردن ژل از دستگاه	۶۰
۳-۲-۲-۱-۶ تثبیت رنگ پروتئین‌ها	۶۰
۳-۲-۲-۱-۷ رنگبری ژل	۶۱
۲-۲-۳ تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از الکتروفورز	۶۱
۳-۳ مطالعه صفات مورفولوژیک	۶۲
۳-۳-۱ تجزیه واریانس داده‌های مورفولوژیکی	۶۲
۳-۳-۲ دسته‌بندی میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن	۶۲
۳-۳-۳ تجزیه همبستگی‌های فنوتیپی	۶۱
بخش چهارم: نتایج و بحث	۶۳
۴-۱ مطالعات کاریوتیپی	۶۴
۴-۱-۱ تجزیه واریانس داده‌های کاریوتیپی	۶۴
۴-۱-۲ مقایسه و دسته‌بندی میانگین‌های کروموزومها	۶۵
۴-۱-۳ تعداد کروموزومها و سطوح پلوئیدی	۶۷
۴-۱-۴ تقارن کاریوتیپی	۷۱
۴-۱-۵ تعداد کروموزومها	۷۳
۴-۱-۶ همبستگی کاریوتیپها	۷۴
۳-۱-۷ تجزیه خوشه‌ای داده‌های کاریوتیپی	۷۶
۴-۲ نتایج حاصل از بررسی‌های الکتروفورزی	۷۷
۴-۳ صفات مورفولوژیکی در شرایط مزرعه	۷۸
۴-۳-۱ تجزیه واریانس داده‌های مورفولوژیکی	۷۸
۴-۳-۲ مقایسه و دسته‌بندی میانگین‌ها	۷۸

فهرست

	صفحه
۴ - ۳ - ۳ تجزیه همبستگی صفات مورفولوژیک	۷۹
نتیجه‌گیری کلی	۸۰
پیشنهادات	۸۲
منابع	۱۲۵

فهرست جداول صفحه

جدول۲-۱: تقارن کاریوتیپی (دسته بندی دو طرفه استبینز) ۲۳
جدول۲-۲: دسته بندی کروموزومهای هر کاریوتیپ بر اساس روش لوان ۲۵
جدول۴-۱: مجموع مربعات حاصل از تجزیه واریانس کلیه ویژگیهای کاریوتیپی در ژنوتیپهای مورد مطالعه ۸۳
جدول۴-۲: دسته بندی میانگینهای ژنوتیپها از نظر ویژگیهای مختلف کروموزومی با روش دانکن ۸۳
جدول۴-۳: دسته بندی میانگینهای کروموزومها از نظر ویژگیهای مختلف اندازه گیری شده کروموزومی با روش دانکن ۸۴
جدول ۴-۴: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ سیراچال ۸۵
جدول ۴-۵: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ خارجی A2210 ۸۶
جدول ۴-۶: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ فریدن ۸۷
جدول ۴-۷: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ خارجیDovey ۸۸
جدول ۴-۸: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ سنندج ۸۹
جدول ۴-۹: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ گرگان ۹۰
جدول ۴-۱۰: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ سمیرم77 ۹۱
جدول ۴-۱۱: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ خارجی بی نام ۹۲
جدول ۴-۱۲: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ خارجی Barraco ۹۳
جدول ۴-۱۳: خصوصیات کروموزومی *Festuca arundinacea* ژنوتیپ سمیرم 79 ۹۴
جدول ۴-۱۴: کل ویژگیهای کروموزومی ژنوتیپهای مورد مطالعه ۹۵
جدول ۴-۱۵: آماره های سنجش تقارن کاریوتیپی ۱۰۳
جدول ۴-۱۶: تقارن کاریوتیپی (دسته بندی دو طرفه استبینز) ۱۰۴
جدول ۴-۱۷: همبستگی بین ژنوتیپهای مختلف بر اساس طول بازوی کوتاه کروموزومها ۱۰۵
جدول۴-۱۸: همبستگی بین ژنوتیپهای مختلف بر اساس طول بازوی بلند کروموزومها ۱۰۶
جدول۴-۱۹: همبستگی بین ژنوتیپهای مختلف بر اساس طول کل کروموزومها ۱۰۷
جدول۴-۲۰: همبستگی بین ژنوتیپهای مختلف بر اساس نسبت طول بازوی کوتاه به طول بازوی بلند کروموزومها ۱۰۸
جدول۴-۲۱: همبستگی بین جمعیتهای مختلف بر اساس نسبت طول بازوی بلند به طول بازوی کوتاه کروموزومها ۱۰۹
جدول۴-۲۲: کدبندی اطلاعات در نقشه پروتیینی حاصل از SDS-PAGE برای ژنوتیپها ۱۱۳
جدول۴-۲۳: میانگین صفات مورفولوژیک ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۴
جدول۴-۲۴: دسته بندی میانگینهای ژنوتیپها از نظر ویژگیهای مختلف اندازه گیری شده مورفولوژیکی با روش دانکن ۱۱۶
جدول۴-۲۵: میانگین مربعات جدولهای تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده مورفولوژیکی بر اساس طرح بلوکهای کاملا تصادفی ۱۱۷
جدول۴-۲۶: همبستگی بین صفات مختلف مورفولوژیکی ۱۱۸

فهرست اشکال

صفحه

شکل۱-۱: شکل گونه *F. arundinacea* ۸

شکل۴-۱: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ سیراچال ۸۵

شکل ۴-۲: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ خارجی A2210 ۸۶

شکل ۴-۲: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ فریدن ۸۷

شکل ۴-۴: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ خارجیDovey ۸۸

شکل ۴-۵: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ سنندج ۸۹

شکل ۴-۶: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ گرگان ۹۰

شکل ۴-۷: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ سمیرم77 ۹۱

شکل ۴-۸: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ خارجی بی نام ۹۲

شکل ۴-۹: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ خارجی Barraco ۹۳

شکل ۴-۱۰: ایدیوگرام مربوط به کروموزومهای *F. arundinacea* ژنوتیپ سمیرم 79 ۹۴

شکل۴-۱۱: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA روی اندازه طول کل کروموزومهای ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۰

شکل۴-۱۲: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA روی اندازه بازوهای بلند کروموزومهای ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۰

شکل۴-۱۳: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA روی اندازه بازوهای کوتاه کروموزومهای ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۱

شکل۴-۱۴: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA روی اندازه نسبت طول بازوهای بلند به طول بازوهای کوتاه کروموزومهای ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۱

شکل۴-۱۵: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA روی اندازه نسبت طول بازوهای کوتاه به طول بازوهای بلند کروموزومهای ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۲

شکل۴-۱۶: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA برای صفات الکتروفورز در کلیه ژنوتیپهای مورد مطالعه ۱۱۴

شکل۴-۱۷: کروموزومهای متافازی نمونه سیراچال از گونه *F. arundinacea* ۱۱۹

شکل۴-۱۸: کروموزومهای متافازی نمونه خارجیA2210 از گونه *F. arundinacea* ۱۱۹

شکل۴-۱۹: کروموزومهای متافازی نمونه فریدن از گونه *F. arundinacea* ۱۲۰

شکل۴-۲۰: کروموزومهای متافازی نمونه خارجیDovey از گونه *F. arundinacea* ۱۲۰

شکل۴-۲۱: کروموزومهای متافازی نمونه سنندج از گونه *F. arundinacea* ۱۲۱

شکل۴-۲۲: کروموزومهای متافازی نمونه گرگان از گونه *F. arundinacea* ۱۲۱

شکل۴-۲۳: کروموزومهای متافازی نمونه سمیرم77 از گونه *F. arundinacea* ۱۲۲

شکل۴-۲۴: کروموزومهای متافازی نمونه خارجی بی نام از گونه *F. arundinacea* ۱۲۲

شکل۴-۲۵: کروموزومهای متافازی نمونه خارجی Barraco از گونه *F. arundinacea* ۱۲۲

شکل۴-۲۶: کروموزومهای متافازی نمونه سمیرم 79 از گونه *F. arundinacea* ۱۲۳

شکل۴-۲۷: باندهای حاصل از اجرای الکتروفورز پروتئینهای ذخیره ای بذور جمعیتهای مورد مطالعه ۱۲۴

چکیده

به منظور شناخت تنوع ژنتیکی میان ده جمعیت از گونه *Festuca arundinacea*، مطالعات سیتوژنتیکی، الکتروفورزی و مورفولوژیک بر روی آنها صورت گرفت.

جمعیتهای فوق مورد اندازه‌گیری ویژگی‌های کاریوتیپی از قبیل طول بازوی بلند و کوتاه کروموزومی قرار گرفته و بر اساس اطلاعات بدست آمده، طول کل کروموزمها، نسبت طول بازوهای کوتاه به طول بازوی بلند و به عکس نیز محاسبه گردید. بر روی داده‌های حاصل از صفات کاریوتیپی فوق تجزیه واریانس در قالب طرح فاکتوریل در طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد. تجزیه واریانس برای تمام صفات فوق در سطح ۱٪ نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین جمعیتها و کروموزومها وجود دارد. برای گروهبندی جمعیتها و کروموزمها از آزمون دانکن استفاده شد که به کمک این روش کروموزومهای هر جمعیت گروه‌بندی شدند.

به منظور دسته‌بندی جمعیتها، تجزیه خوشه‌ای به روش وارد (WARD) برای صفات کاریوتیپی و الکتروفورزی انجام گرفت. تجزیه همبستگی نیز بر روی صفات کاریوتیپی و مورفولوژیکی صورت گرفت و معنی‌دار بودن همبستگی صفات و جمعیتها در سطح ۵٪ و ۱٪ بررسی شد. تقارن کاریوتیپی این ژنوتیپ‌ها نیز به چند روش محاسبه شده و با استفاده از روش لوان فرمول کاریوتیپی هر جمعیت مورد محاسبه قرار گرفت و همچنین جمعیتها بر اساس جدول دو طرفه استبنیز مورد بررسی قرار گرفت.

تعداد ۹ صفت مورفولوژیک مورد بررسی قرار گرفت و بر روی داده‌های حاصل از آن تجزیه واریانس در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی صورت گرفت و برای گروه‌بندی آنها نیز از آزمون دانکن استفاده شد.

در نتیجه بررسی‌های کاریوتیپی ده جمعیت گونه مزبور دارای ۴۲ کروموزم که فاقد ماهواره و کروموزوم B بودند. دامنه طول کروموزمها در جمعیتهای مورد بررسی بین ۲/۳۰ و ۷/۳۰ میکرون بدست آمد. حداقل مجموع طول کل کروموزومها مربوط به جمعیت سمیرم و حداکثر مجموع طول کل کروموزمها مربوط به جمعیت سنندج و سیراچال بود. از لحاظ سنجش تقارن کاریوتیپی با بیشتر روشهای استفاده شده جمعیت خارجی ـ Barraco نامتقارن‌ترین کاریوتیپ و جمعیت سیراچال دارای متقارن‌ترین کاریوتیپ بود.

بخش اول

مقدمه و کلیات

۱ ـ ۲ اهمیت *Festuca arundinacea*

۱ ـ ۳ انواع رویشگاه‌ها و جوامع گیاهی

۱ ـ ۴ پراکندگی

۱ ـ ۵ گیاه‌شناسی *Festuca arundinacea*

۱-۶ اهداف

۱ ـ ۱ اهمیت علوفه:

علفزارها که بخش عمده علوفه جهان را تأمین می‌کنند حدود ۲۵٪ مساحت پوشش گیاهی دنیا را تشکیل می‌دهند علفزارها در بین همه گیاهان بیشترین مناطق را اشغال می‌کنند [۳].

ارزش اصلی علفزارهای ما مربوط به نقش آنها در تأمین مواد غذایی لازم برای صنعت دامداری ماست. گرچه اهمیت اصلی آن به ارزش اقتصادی گوشت، شیر و در برخی موارد، کار حاصل از آن است. آنها در حاصلخیزی خاک نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. علوفه می‌تواند حاصلخیزی و ساختمان خاک را حفظ کند و یا آن را بهبود بخشد و نیز خاک را در مقابل فرسایش بادی و آبی محافظت کند. علف‌های چمنی علوفه‌ای نقش زیباسازی نیز دارند و غالباً برای پوشش، حفاظت و زیبایی منازل زمین‌های بازی،پارک‌ها، بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها و تأمین غذای حیوانات وحشی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۳].

غلات نباتات علوفه‌ای این خانواده شامل حدود ۵۰۰۰ نوع است که در تمام نقاط جهان یافت می‌شود و در نواحی خشک و معتدل پوشش اصلی را تشکیل می‌دهند [۳].

مطالعه محصولات علوفه‌ای یکی از جذاب‌ترین جنبه‌های علوم گیاهی است این علم حاصل کار متخصصانی در چندین رشته علمی است. ریاضیدان‌ها، فیزیکدان‌ها، شیمیدان‌ها، اقتصاددان‌ها، مهندسان، حشره‌شناسان، فیزیولوژیست‌ها، آسیب‌شناسان، بیوشیمیست‌ها و جانورشناسان همراه با گیاه‌شناسان همگی در این بررسی سهم مهمی دارند [۳].

۱ ـ ۲ اهمیت *F. arundinacea*

Festuca جنسی بزرگ شامل ۴۵۰ گونه گرامینه علفی است که اعضای آن به طور وسیعی با انواع مناطق آب و هوایی سازگار شده‌اند [۴۲] که به عنوان فسکیوها شناخته می‌شوند. آلکسیو (۱۹۸۸، ۱۹۸۶، ۱۹۸۲، ۱۹۸۰ و ۱۹۷۹) [۲۳ و۲۲ و ۲۱ و ۲۰ و۱۹] چندین فسکیوی آسیایی را توصیف کرد و بعضی گونه‌های جدید را گزارش داد. در ایران نه گونه فسکیو شناخته شده است که یکی از آنها *Festuca arundinaceae* بانام عمومی Tall Fescue است [۸].

F. arundinacea هگز اپلوئید (۲n = ۶x =۴۲) است که گاهی *F. elatior* نیز نامیده شده است [۷۴]. گرده‌افشانی این گیاه به وسیله باد انجام می‌گیرد و به شدت خود ناسازگار است [۶۶].

F. arundinacea گراس خوشه‌ای مقاوم به سرماست، از این جهت به عنوان یک گراس علوفه‌ای مهم مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷۲]. وسعت کشت آن در نتیجه چندین خصوصیت مطلوب آن شامل سازگاری با دامنه وسیعی از شرایط خاک، عملکرد خوب علوفه،فصل طولانی چرا، مقاومت عالی، تولید بذر عالی، حفاظت خاک و ... است [۷۲].

F. arundinacea در ابتدا در مراتع برای تولید علف خشک و تر کشت می‌شد. ولی این گیاه باعث کاهش فرسایش خاک نیز به علت سیستم ریشه‌ای فیبری، ضخیم و محکم، عمیق و گسترده‌اش می‌شود. حتی موقعی که برداشت می‌شود در فاصله سه تا هفت هفته می‌تواند ۵۶۰۰ kg/ha ریشه تولید کند. این ریشه‌ها چگالی خاک را کاهش می‌دهند، ساختمان خاک را اصلاح کرده و از فرسایش آن جلویگری می‌کنند [۶۹]. اصلاح‌کننده عالی خاک است، خصوصاً روی خاک سنگین ریشه‌هایش ۱۵cm در سطح خاک باز می‌شوند. سیستم ریشه‌ای آن هر سال تجدید می‌شود [۱۱۶]. *F. arundinacea* پوشش مناسبی را برای میلیونها هکتار از اراضی قابل فرسایش تأمین کرده است [۶۶].

در نواحی که نیاز به گراسی است که دارای عمر زیاد، نگه دارنده خاک و دارای ریشه عمیق باشد، پوشش خوبی است. از آن جهت در فرودگاه‌ها، زمین‌های بازی، میدان گلف، زمین فوتبال، بین بزرگراه‌ها، کنار جاده‌ها، مجراهای آب و خاکریزها مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۲۷ و ۱۱۶ و ۶۶ و ۳۸].

فسکیوی بلند طی سال‌های زیادی به عنوان یک علف چمنی خوب مورد توجه قرار نگرفت. هرچند در سال ۱۹۷۰ برنامه‌های اصلاحی برای معرفی کولتیوارهای پیشرفته *F. arundinacea* مناسب برای استفاده چمن صورت گرفت. امروزه کولتیوارهای *F. arundinacea* جدید زیادی با بافت برگی نرمتر ایجاد شده است. این کولتیوارهای تازه به عنوان انواع چمنی شناخته شده‌اند. بیشتر کولتیوارهای نوع جدید چمنی از ژرم پلاسم نواحی چمنی قدیمی در شمال شرقی و جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا انتخاب شده‌اند [۹۹]. گیاهانی با فرم رویشی کوچکتر، برگ‌های نرمتر و رنگ سبزتر که در آنها رشد عمودی کاهش یافته‌اند [۶۰]. اولین کولتیوار نوع چمنی Rebel بود که توسط آزمایشگاه کشاورزی نیوجرسی معرفی شد [۶۲]. در ۲۱ سال گذشته مصرف *F. arundinacea* برای چمن افزایش قابل توجهی یافته است. در حال حاضر تولید بذر *F. arundinacea* نوع چمنی در آمریکا ۴۰ ـ ۳۵ میلیون کیلوگرم به طور سالانه تخمین زده می‌شود [۶۰].

F. arundinacea روی خاک‌های مرطوب، عمیق که بافت سنگین تا متوسط و مواد ارگانیکی بالا دارند، بهتر رشد می‌کند. این گونه روی خاک‌هایی که (PH = ۴/۷) تا (PH = ۹/۵) دارند، رشد می‌کند. بهترین رشد موقعی است که PH = ۵/۵ – ۸/۵ باشد. طول دوره‌های غرقابی (۳۵ – ۲۴ روزه) را وقتی که دما زیر ۲۷c° باشد تحمل می‌کند. حداقل نیاز آبی این گیاه ۴۵۰ mm – ۳۷۵ در سال است. گرچه در نواحی که دارای تبخیر بالا است، ممکن است نیاز به ۹۰۰mm آب باشد. حداکثر رشد در بهار در طی دوره رشد تولیدمثلی اتفاق می‌افتد. حداکثر رشد رویشی ثانویه در پاییز رخ می‌دهد [۷۲].

F. arundinacea تحمل خوبی در چراگاه‌ها دارد [۱۲۷]. مقاوم به حرکت و جابه‌جایی دامهاست و می‌تواند به طور قابل توجه در مقابل علف خواران مقاومت کند [۶۶]. علوفه آن تا زمانی که جوان است برای دامها مطبوع است ولی با بالا رفتن سن، کمی زبر و سفت شده و غیر مطبوع می‌گردد [۱۱۶]. میزان انرژی *F. arundinacea* نسبتاً خوب است ولی ارزش پروتئین آن کم می‌باشد [۴۹]. پرندگان دانه‌های آن را مصرف می‌کنند. هم دانه و هم ساقه و برگ‌های آن نیز مورد استفاده پستانداران کوچک قرار می‌گیرد [۱۲۷].

F. arundinacea ترکیبات آلوپاتیک تولید می‌کند که اثر مخالف روی گونه‌های گیاهی زیادی دارد [۷۶]. مثلاً رشد گیاهچه گردوی سیاه توسط مواد آلوپاتیک آن کاهش می‌یابد [۱۲۲]. توانایی رقابت خوبی نیز در مقابل دیگر گونه‌ها دارد [۱۱۲]. پس از استقرار این‌گونه در مرتع به صورت گیاه مهاجم درمی‌آید. به قارچ اندوفیت [درون‌زا] *Acremonium coenophialum* آلوده می‌شود [۶۰].

تعدادی آلکالوئید توسط قارچ مذکور در آن ایجاد می‌شود که اثر منفی روی دامها دارند که به آن سم فسکیو می‌گویند [۲۹]. قارچ درون گیاه فسکیو زندگی می‌کند و اثری روی ظاهر گراس ندارد و توسط بذر منتقل می‌شود [۶۰]. همه قسمت‌های گیاه سبز یا خشک، در هر زمان از سال ممکن است شامل سم آلکالوئید باشد. عوارض مصرف آن در علف خواران شامل پایین آمدن وزن، کم شدن میزان باروری و کاهش تولید شیر است [۲۴].

۱ ـ ۳ انواع رویشگاه‌ها و جوامع گیاهی

F. arundinacea در چمنزارها [۱۰۹]، با گونه های مختلف درمنه (*Artemisia* Spp.) [۳۱] دیده شده است. همچنین در جنگل‌های سرو (*Juniperus* Spp.), *Pseudotsuga mesziessi* , بلوط

(*Quercus* Spp.) , کاج (*Pinus* Spp.) , اسفناج وحشی (*Artiplex* Spp.), *Sarcobatus* Spp. و *Cercocarpus* Spp. دیده شده است [۴۹].

۱ ـ ۴ پراکندگی

F. arundinacea پراکندگی بوی وسیعی را در آب و هوای معتدل دارد. بومی اروپا [۷۴]، آفریقای شمال غربی و آسیای میانه است و تا چین گسترش یافته است. همچنین به استرالیا (تازمانیا، نیوسادوالز، ویکتوریا، استرالیای جنوبی [۱۲۹])، کانادا، نیوزلند، ژاپن، آمریکای شمالی و جنوبی و آفریقای شرقی و جنوبی برده شده است [۷۴ و۵۳و۲۵].

رویشگاه‌های آن در ایران در آذربایجان: قره آقاج، همدان: الوند، لرستان: کوه ساروس، درود، فارس: دشت ارژن، خراسان: هزار مسجد، تهران: هفت حوض نزدیک کرج و کوه کهکشان می‌باشد [۱۱].

۱ـ ۵ گیاه‌شناسی *F. arundinacea*

جنس *Festuca* متعلق به تیره *Poaceae* (سابقا گرامینه)، زیر تیره *Pooideae* (سابقا *Festucoideae*)، قبیله *Poeae* (سابقا *Festuceae*) است [۷۹]. هیکل (۱۸۸۲) [۶۸] فستوکارا به شش بخش تقسیم کرد:

I – Ovinae	IV–Valiae
II–Bovinae	V – Scariosae
III–Sub–bulbosue	IV– Montanea

F. arundinacea متعلق به بخش Bovinae می‌باشد [۶۸].

۱ ـ ۵ ـ ۱ ریشه:

F. arundinacea تعداد زیادی ریشه‌های زبر و محکم تولید می‌کند که به طور طبیعی تا عمق ۱۵۰cm در خاک مرطوب نفوذ می‌کند [۱۱۶]. دارای ریزومهای کوتاه و انبوهی نیز می‌باشد [۱۱۶ و ۵۷].

۱ ـ ۵ ـ ۲ ساقه:

دارای ساقه‌های توخالی است [۷۰] که شامل گره‌ها و میان گره‌های مشخص می باشد، ساقه‌ها قائم ، تنومند و صاف به ارتفاع (۲۰۰cm ـ ۵۰) هستند. قاعده ساقه عموما مایل به قرمز است [۷۲]. میان گره‌های آن بدون کرک می‌باشد [۱۲۹].

۱ ـ ۵ ـ ۳ برگ:

برگ‌ها از قاعده دسته شده‌اند [۱۱۲]. طول پهنک ۷۰cm ـ ۱۵ [۱۰۰] و عرض پهنک ۱۳cm ـ ۳ [۱۳۰ و ۱۱۲] می‌باشد. روی سطح بالایی برگ‌ها دارای خطوط برجسته هستند و سطح پایینی صاف و صیقلی می‌باشد. برگ‌ها به تدریج به طرف رأس باریک می‌شوند و دارای حاشیه زبر می‌باشند [۷۲]. دارای اوریگول و زبانک در کنار برگ‌ها می‌باشد. اوریگول آن باریک، ضخیم و با کرک‌های نرم است و زبانک (ligule) کوتاه و غشایی به طول ۲mm دارد [۷۲].

۱ ـ ۵ ـ ۴ گل آذین:

گل آذین *F. arundinacea* خوشه سنبل است که سبز تا ارغوانی رنگ، راست، اندکی جمع شده، متقارن، می‌باشد [۱۲۹]. شاخه‌های گل آذین در برش اریب زاویه دارند و روی زوایا زبرند [۱۳۲].

۱ ـ ۵ ـ ۴ ـ ۱ سنبلک:

سنبلکها به طور یکنواخت در میان شاخه‌های گل آذین توزیع شده‌اند، طول سنبلک‌ها ۱۳mm ـ ۸ و عرض آنها ۷mm ـ ۳/۵ می‌باشد. رنگ آنها سبز یا زرد است [۱۳۲]. سنبلکها بیضی تا مستطیلی شکل هستند. هر سنبلک ۳ تا ۱۰ گلچه دارد. هرچند، تنها در حدود نصف گلچه‌ها بذر تولید می‌کنند. گلچه‌های داخل سنبلک توسط یک محور اصلی به نام راکیلا (rachilla) متصل می‌شوند [۷۲].

سنبلک‌ها دو تا پوشه (گلوم) دارند. معمولا تقریبا مساوی یا کوتاهتر از گلچه‌ها هستند [۱۲۹]. پوشه پایینی مستطیلی باریک تا تخم‌مرغی باریک به طول ۵/۹mm ـ ۳/۴، به عرض ۱/۳mm – ۰/۹، غشایی، نوک تیز یا بدون نوک، حاشیه صاف یا حاشیه زبر هستند،یک یا سه رگه دارد، رگه میانی مشخص، صاف یا زبر است. ناحیه میان رگه‌ها بدون کرک یا کرکدار است [۱۲۹].