



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه مازندران  
دانشکده کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات

عنوان:

ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف آفتابگردان (*Helianthus Annuus L.*) در شرایط  
تنش خشکی بر اساس شاخص‌های مقاومت و تجزیه‌علیت

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته اصلاح نباتات

استاد راهنما:

دکتر سید کمال کاظمی تبار

۱۳۸۱ / ۱۱ / ۲۰

استاد مشاور:

مهندس محمد رضایی

نگارش:

سامرند بتوراک

۱۷-۱۷۰ ع

آبان-۱۳۸۱

کتابخانه تخصصی  
موسسه تحقیقات  
کشاورزی مازندران

«بسمه تعالی»



دانشگاه مازندران

معاونت آموزشی

تحصیلات تکمیلی

«ارزشیابی پایان نامه در جلسه دفاعیه»

دانشکده کشاورزی

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی: **سارمد بزرگ**

رشته تحصیلی: **اصلاح نباتات** مقطع: **کارشناسی ارشد** سال تحصیلی: **۸۲ - ۸۱**

عنوان پایان نامه: **ارزیابی ژنوتیپ های مختلف ارقام بزرگان در شرایط آنتنشن خشکی بر اساس شاخص**  
**مقاومت و تجزیه علیت**

تاریخ دفاع: **۲۷، ۸، ۸۱**

نمره پایان نامه (به عدد): **۱۹، ۳۲**

نمره پایان نامه (به حروف): **نوزده و سی و دو صدم**

هیأت داوران

امضاء: **آقای دکتر سیدالکافی تبار**

امضاء: **آقای محمد رضا رضایی**

امضاء: **استاد مدعو: نماینده ریاست دانشکده آقای دکتر علی محمد مشوحی**

امضاء: **استاد مدعو: نماینده مدیر گروه آقای دکتر قربانعلی نعمت زاده**

امضاء: **نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر محمد علی ارسا علی**

امضاء  
امضاء  
امضاء  
امضاء  
امضاء

تقدیم بہ زیبا ترین استورہ فداکاری

پرو و مادر مشربانم

تقدیم بہ برادر و خواهران عزیز و

گرامیہ

تقدیم بہ همسر فداکارہ

و تقدیم بہ آنانکہ نمی و لشر و می و لشر کہ نمی و لشر

## تقدیر و تشکر:

خداوندا، سپاس و شکر از آن تو که بندگان ناسپاست را نیز، از لطف و مرحمت درگاه خود ناامید نمی سازی. جا دارد از زحماتی که خانواده ام خالصانه در حق اینجانب ادا کرده اند، از پدر و مادرم که در طی بیست و چند سال عمری که سپری کرده ام آنقدر در حق من بزرگی کردند که دوری از آنها بسی مرا آزرده خاطر می کند خاضعانه تشکر کنم. از لطف برادران و خواهران خوبم که در تمام مراحل زندگی مشوق این حقیر بوده اند کمال تشکر را دارم. از همسر فداکارم به پاس زحمات فراوانی که در طی این چند سال و بویژه در طی مراحل اجرای پایان نامه و اتمام آن به دوش کشیده اند سپاسگزارم. از الطاف و توجهات استاد راهنمای عزیز جناب آقای دکتر کاظمی تبار و استاد مشاور گرامی جناب آقای مهندس رضایی قدردانی می کنم. از زحمات تمامی اساتید و بزرگواران گروه زراعت و اصلاح نباتات، جناب آقای دکتر اسماعیلی مدیر گروه محترم، جناب آقای دکتر نعمت زاده و نیز استاد عزیز جناب آقای دکتر بابائیان که در زمان دفاعیه پایان نامه در خارج از کشور بودند صمیمانه قدردانی می کنم. از خواهر ارجمندم سرکار خانم نوروزی به پاس تمام زحماتی که متقبل می شوند و وجدان کاری ایشان که واقعاً قابل ستایش است سپاسگزارم.

از کلیه پرسنل ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب بخصوص جناب آقای مهندس کیوان فتوحی که در مراحل انجام پایان نامه بویژه از نظر آماری اینجانب را مورد لطف قرار دادند و نیز از ریاست محترم سازمان تعاون روستائی پیرانشهر جناب آقای مهندس معروف خلیلی که در کار با نرم افزارهای آماری بنده را یاری کردند، سپاسگزارم. از لطف برادرانه جناب آقای صلاح الدین (سامان) یزدان ستا که در رسیدن این حقیر به مقطع کارشناسی ارشد مرا مورد عنایت و لطف خویش قرار دادند برادرانه سپاسگزارم. همچنین تشکر می کنم از سرور گرامی جناب آقای مهندس شفیع توت آغاچ به خاطر کمک های ایشان در نگارش پایان نامه. در ضمن نام می برم از همکلاسی های عزیزم، دوستان بزرگوار مهندسین محترم هوشنگ گورچینی، عنایت رضوانی، امیر توسلی، عابد شهادتی، سعید سهیلی وند، خانم فاطمه ابراهیمی و نیز دیگر دوستان، آقایان رضا طالبی، حمزه محمدی، جواد صادق زاده، شاهرخ گروسی، افشین شیخی، مشهد قلی مارامائی و طاهر یلچی که اوقات خوب و خوشی را با آنان سپری کرده ام.

در آخر از عزیزانی که اسم آنها فراموش شده تشکر کرده عذر بنده را پذیرا باشند.

## ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) در شرایط تنش خشکی بر اساس شاخص‌های مقاومت و تجزیه علیت

سامرند بتوراک<sup>۱</sup>، محمد رضایی<sup>۲</sup> سید کمال کاظمی تبار<sup>۱</sup>

۱- دانشکده کشاورزی مازندران، واحد ساری ۲- پژوهنده ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب

### چکیده:

از آنجاییکه ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک واقع است خسارات فراوانی از طریق خشکی متحمل می شود. در این راستا در سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب تحقیقی به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده با اعمال تنش در دو مرحله گلدهی و دانه‌بستن بر روی هشت ژنوتیپ آفتابگردان و به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و اجزای آن به اجرا درآمد. در این آزمایش کرت‌های اصلی طرح، شامل سه سطح آبیاری بود که عبارتند از: ۱- آبیاری کامل، ۲- تنش در مرحله گلدهی و ۳- تنش در مرحله دانه بستن. ارقام مورد بررسی در کرت‌های فرعی جای گرفتند. نتایج حاصل از آزمایش پس از تجزیه واریانس تنوع قابل ملاحظه‌ای را در میان صفات مورد اندازه‌گیری برای تمامی ارقام نشان داد. در مقایسات میانگین، عملکرد دانه از محیط بدون تنش به محیط تنش در گلدهی ۳۲٪ کاهش نشان داد در حالیکه کاهش عملکرد در محیط تحت تنش در دانه بستن ۸٪ بود. این اختلاف تاثیر پذیری بیشتر مرحله گلدهی را نسبت به شرایط تنش نشان می‌دهد. جهت ارزیابی ارقام مورد آزمایش برای تعیین تحمل آنها به خشکی از شاخص شاخص پاسخ به خشکی (DRI)، شاخص تحمل تنش (STI)، شاخص تحمل (TOL)، میانگین بهره‌وری هندسی (GMP)، میانگین بهره‌وری متوسط (MP) و شاخص حساسیت (SSI) استفاده شد. در شرایط تنش در مرحله دانه بستن کارائی شاخص‌های GMP, MP و STI در شناسایی هیبریدهای با عملکرد بالا و تحمل به تنش خشکی بهتر بود. در محیط تنش در مرحله گلدهی تنها شاخص MP شاخص برتر بود. در هر سه حالت مورد بررسی صفات تعداد دانه‌های پر و وزن هزار دانه بالا ترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت. بر اساس نتایج تجزیه علیت در محیط بدون تنش صفت وزن هزار دانه ( $P=0.472$ )، در محیط تنش در گلدهی نیز وزن هزاردانه ( $P=0.582$ ) و در محیط تنش در دانه بستن تعداد دانه‌های پر ( $P=0.397$ ) بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه گذاشتند.

کلمات کلیدی: آفتابگردان، تنش خشکی، همبستگی صفات، شاخص‌های مقاومت.

## فهرست مطالب

۱	مقدمه و اهداف
	فصل اول
۳	کلیات و بررسی منابع
۴	۱-۱. اهمیت و نقش دانه‌های روغنی
۵	۱-۲. منشا و تاریخچه آفتابگردان
۵	۱-۳. رشد آفتابگردان
۶	۱-۴. خصوصیات گیاهی
۶	۱-۵. مورفولوژی آفتابگردان
۶	۱-۵-۱. ریشه
۷	۱-۵-۲. ساقه
۸	۱-۵-۳. برگ
۸	۱-۵-۴. گل
۹	۱-۵-۵. میوه
۱۰	۱-۶. ژنتیک آفتابگردان
۱۱	۱-۷. خشکی
۱۲	۱-۸. تنش خشکی
۱۲	۱-۹. عوامل مؤثر در تنش خشکی
۱۳	۱-۱۰. سرعت تحمیل تنش
۱۴	۱-۱۱. اثرات فیزیولوژیک خشکی بر گیاهان
۱۴	۱-۱۲. پاسخ به خشکی
۱۶	۱-۱۳. مقاومت به خشکی در گیاهان
۱۶	۱-۱۳-۱. فرار یا اجتناب از خشکی
۱۷	۱-۱۳-۲. اجتناب یا تاخیر در پساایدگی
۱۷	۱-۱۳-۳. تحمل پساایدگی

- ۱۴-۱. عکس العمل آفتابگردان به خشکی ----- ۱۸
- ۱۵-۱. ژرم پلاسم وحشی و نقش آن در اصلاح مقاومت به خشکی ----- ۱۸
- ۱۶-۱. گزینش برای مقاومت به خشکی ----- ۲۰
- ۱۷-۱. شاخص ها و معیارهای مقاومت به خشکی ----- ۲۲
- ۱۷-۱-۱. شاخص حساسیت به تنش ----- ۲۳
- ۱۷-۲-۱. شاخص های مقاومت ----- ۲۴
- ۱۷-۳-۱. میانگین هندسی عملکرد ----- ۲۵
- ۱۷-۴-۱. شاخص تحمل تنش ----- ۲۶
- ۱۷-۵-۱. شاخص پاسخ به خشکی ----- ۲۶
- ۱۸-۱. همبستگی و تجزیه علیت ----- ۲۷
- ۱۹-۱. سوابق تحقیق ----- ۳۱

## فصل دوم

- مواد و روشها ----- ۳۵
- ۲-۱. مشخصات محل اجرای آزمایش ----- ۳۶
- ۲-۲. مواد گیاهی ----- ۳۶
- ۲-۳. طرح آزمایشی مورد استفاده ----- ۳۶
- ۲-۴. عملیات زراعی ----- ۳۸
- ۲-۵. صفات مورد بررسی ----- ۳۹
- ۲-۶. محاسبات آماری ----- ۴۱
- ۲-۶-۱. تجزیه واریانس صفات ----- ۴۱
- ۲-۶-۲. مقایسات میانگین ----- ۴۲
- ۲-۶-۳. وراثت پذیری عمومی ----- ۴۳
- ۲-۶-۴. محاسبه ضرایب همبستگی ساده صفات ----- ۴۴
- ۲-۶-۵. تجزیه علیت ----- ۴۴
- ۲-۶-۶. محاسبه شاخص های مقاومت و حساسیت به تنش ----- ۴۵
- ۲-۷. نمودار پراکنش سه بعدی ----- ۴۷



۴۷ ----- ۲-۸. بای پلات دو طرفه

### فصل سوم

۴۸ ----- نتایج و بحث

۴۹ ----- ۳-۱. تجزیه واریانس

۵۲ ----- ۳-۲. نتایج مقایسات میانگین

۵۲ ----- ۳-۲-۱. مقایسات میانگین در محیط بدون تنش

۵۶ ----- ۳-۲-۲. مقایسات میانگین در محیط تحت تنش در مرحله گلدهی

۵۹ ----- ۳-۲-۳. مقایسات میانگین در محیط تحت تنش در مرحله دانه بستن

۶۶ ----- ۳-۳. وراثت پذیری عمومی

۷۰ ----- ۳-۴. محاسبه شاخص های مقاومت یا حساسیت به خشکی جهت ارز یابی ارقام

۷۱ ----- ۳-۴-۱. ارز یابی ارقام بر اساس شاخص های مقاومت برای محیط با تنش در گلدهی

۷۱ ----- ۳-۴-۲. ارزیابی ارقام بر اساس شاخص های مقاومت برای محیط با تنش در دانه بستن

۷۴ ----- ۳-۵. همبستگی بین شاخص های مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش

۳-۵-۱. همبستگی بین شاخص های مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط بدون تنش و تنش

۷۴ ----- در مرحله گلدهی

۳-۵-۲. همبستگی بین شاخص های مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط بدون تنش و تنش

۷۶ ----- در مرحله دانه بستن

۷۸ ----- ۳-۶. کاربرد نمودار پراکنش سه بعدی در تعیین هیبرید های مقاوم

۸۲ ----- ۳-۷. نمایش گرافیکی بای پلات با استفاده از جدول دو طرفه

۸۷ ----- ۳-۸. بررسی همبستگی های ساده صفات

۸۷ ----- ۳-۸-۱. همبستگی صفات در محیط بدون تنش

۸۹ ----- ۳-۸-۲. همبستگی ساده صفات در محیط تحت تنش در مرحله گلدهی

۹۱ ----- ۳-۸-۳. همبستگی ساده صفات در محیط تحت تنش در مرحله دانه بستن

۹۶ ----- ۳-۹. رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت

۹۶ ----- ۳-۹-۱. تجزیه علیت در شرایط بدون تنش

۹۷ ----- ۳-۹-۲. تجزیه علیت تحت شرایط تنش در مرحله گلدهی

- ۳-۹-۳. تجزیه علیت تحت شرایط تنش در مرحله دانه بستن ----- ۹۸
- نتایج و پیشنهادات ----- ۱۰۵
- منابع و ضمائم ----- ۱۰۷

### جداول

- جدول ۱-۲. مشخصات ارقام مورد بررسی ----- ۳۷
- جدول ۲-۲. جدول تجزیه واریانس طرح کرت‌های خرد شده ----- ۴۲
- جدول ۱-۳. نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ----- ۵۱
- جدول ۲-۳. اثر تنش کمبود آب بر روی صفات مورد بررسی ----- ۵۵
- جدول ۳-۳. مقایسات میانگین صفات مورد بررسی در شرایط بدون تنش ----- ۶۳
- جدول ۴-۳. مقایسات میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش در گلدهی ----- ۶۴
- جدول ۵-۳. مقایسات میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش در دانه بستن ----- ۶۵
- جدول ۶-۳. برآورد وراثت پذیری عمومی صفات ----- ۶۹
- جدول ۷-۳. محاسبه میزان مقاومت ژنوتیپ‌ها توسط شاخص‌های مقاومت به خشکی در محیط تنش در مرحله گلدهی ----- ۷۲
- جدول ۸-۳. محاسبه میزان مقاومت ژنوتیپ‌ها توسط شاخص‌های مقاومت به خشکی در محیط تنش در مرحله دانه بستن ----- ۷۳
- جدول ۹-۳. ضرائب همبستگی شاخص‌های مقاومت برای محیط تنش در گلدهی ----- ۷۶
- جدول ۱۰-۳. ضرائب همبستگی شاخص‌های مقاومت برای محیط تنش در دانه بستن ----- ۷۸
- جدول ۱۱-۳. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه برای شاخص‌های تحمل و عملکرد در شرایط تنش در مرحله گلدهی ----- ۸۴
- جدول ۱۲-۳. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه برای شاخص‌های تحمل و عملکرد در شرایط تنش در مرحله دانه بستن ----- ۸۵
- جدول ۱۳-۳. محاسبه ضرائب همبستگی صفات در محیط بدون تنش ----- ۹۳
- جدول ۱۴-۳. محاسبه ضرائب همبستگی صفات در محیط تحت تنش در گلدهی ----- ۹۴
- جدول ۱۵-۳. محاسبه ضرائب همبستگی صفات در محیط تحت تنش در دانه بستن ----- ۹۵
- جدول ۱۶-۳. رگرسیون گام به گام برای عملکرد در شرایط بدون تنش ----- ۱۰۰

- جدول ۱۷-۳. تجزیه ضرائب همبستگی در شرایط بدون تنش به اثرات مستقیم و غیر مستقیم ۱۰۱
- جدول ۱۸-۳. رگرسیون گام به گام برای عملکرد در شرایط تنش در گلدهی ----- ۱۰۱
- جدول ۱۹-۳. تجزیه ضرائب همبستگی در شرایط تنش در گلدهی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم ----- ۱۰۱
- جدول ۲۰-۳. رگرسیون گام به گام برای عملکرد در شرایط تنش در دانه بستن ----- ۱۰۲
- جدول ۲۱-۳. تجزیه ضرائب همبستگی در شرایط تنش در دانه بستن به اثرات مستقیم و غیر مستقیم ----- ۱۰۲

### اشکال و نمودار ها

- شکل ۱-۱. اثرات متقابل محیط و ژنوتیپ ----- ۲۱
- شکل ۱-۲. نمودار علیت برای نشان دادن روابط بین متغیرهای مستقل و تابع ----- ۳۰
- شکل ۱-۳. نمودار پراکنش سه بعدی بین عملکرد در محیط بدون تنش (YP)، عملکرد در محیط تحت تنش در گلدهی (YS1) و شاخص MP ----- ۸۰
- شکل ۲-۳. نمودار پراکنش سه بعدی بین عملکرد در شرایط تنش در دانه بستن (YS2)، عملکرد در شرایط بدون تنش (YP) و شاخص GMP ----- ۸۰
- شکل ۳-۳. نمودار پراکنش سه بعدی بین عملکرد در محیط بدون تنش (YP)، عملکرد در محیط تحت تنش در دانه بستن (YS2) و شاخص STI ----- ۸۱
- شکل ۴-۳. نمودار پراکنش سه بعدی بین عملکرد در شرایط تنش در دانه بستن (YS2)، عملکرد در شرایط بدون تنش (YP) و شاخص MP ----- ۸۱
- شکل ۵-۳. نمودار بای پلات دو مؤلفه اصلی برای ماتریس مقادیر عملکرد در شرایط تنش (YP)، تنش در دانه بستن (YS1) و شاخص های مقاومت ----- ۸۶
- شکل ۶-۳. نمودار بای پلات دو مؤلفه اصلی برای ماتریس مقادیر عملکرد در شرایط تنش (YP)، تنش در دانه بستن (YS2) و شاخص های مقاومت ----- ۸۶
- شکل ۷-۳. نمودار تجزیه مسیر در شرایط بدون تنش ----- ۱۰۳
- شکل ۸-۳. نمودار تجزیه مسیر در محیط تحت تنش در گلدهی ----- ۱۰۳
- شکل ۹-۳. نمودار تجزیه مسیر در محیط تحت تنش در دانه بستن ----- ۱۰۴

## مقدمه و اهداف

بررسی تحولات و توجه به مسائل آب نشان می‌دهد که بحران آب در طول تاریخ تمدن بشر در مناطق خشک و نیمه خشک با وی همراه و همگام بوده است. در دهه‌های اخیر، بویژه در سالهای پایانی قرن بیستم، آب به عنوان یکی از نکات مورد توجه در امر کشاورزی به حساب آمده است.

از دید گیاه شناسی می‌توان اذعان داشت که یکی از عوامل محدود کننده رشد گیاهان، تنش خشکی و کمبود آب است که از یک جهت موجب کاهش عملکرد در واحد سطح و از سویی دیگر باعث کاهش سطح زیر کشت می‌شود می‌گردد. این کاهش را می‌توان در تفاوت عملکرد یک محصول در شرایط آبی و دیم به صراحت مشاهده نمود. البته گیاهان از حدود ۴۰۰ میلیون سال قبل، از زمانی که برای نخستین بار دریاها را ترک و قادر به ادامه حیات در خشکی شدند با تنش کمبود آب مواجه شدند (۸۳).

دانه‌های روغنی بخش مهمی از کشاورزی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری را تشکیل می‌دهند. و غذایی بسیار مغذی برای انسان و حیوان است. بسیاری از دانه‌های روغنی، مصارف صنعتی نیز دارند زیرا نسبتاً به آسانی با تولیدات محلی ترکیب می‌شود. تولید دانه‌های روغنی به صورت مکانیزه و در مقیاس وسیع یقیناً سبب افزایش چشمگیری در بازدهی هر واحد از نواحی کشاورزی، کاهش قیمت و سهولت حمل و نقل شده است. زراعت فشرده ارقام مختلف دانه‌های روغنی که بازدهی بالایی دارند، در مزارع کوچکتر به نحوی فراینده جذاب خواهد بود. این محصولات نه تنها برای افراد، بلکه برای دولت‌هایی که با

جمعیت روبه رشد و یا فهرست رو به ازدیاد واردات رو برو هستند جالب خواهد بود چه، خرید واردات نیاز به ارز خارجی دارد که تهیه آن دشوار است (۳ و ۶).  
دلیل اهمیت محصولی چون آفتابگردان آن است که درغذای انسان و دام، اهمیت زیادی را بعد از سویا در سطح جهان و ایران در میان دانه‌های روغنی دارد.

### اهداف تحقیق:

- ۱- بررسی عکس‌العمل ژنوتیپ‌های مورد بررسی به شرایط تنش کمبود آب مبنی بر اهمیت یافتن ژنوتیپ‌های مقاوم به تنش با توجه به اینکه اغلب مناطق ایران در زمره مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارند.
- ۲- شناسایی بهترین شاخص مقاومت به خشکی در ژنوتیپ‌های مورد بررسی.
- ۳- تعیین روابط بین صفات و عملکرد تحت شرایط بدون تنش، تنش در گلدهی و تنش در دانه‌بستن.
- ۴- بررسی میزان همبستگی صفات با هم و با عملکرد تحت شرایط موجود و نیز بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات موثر در عملکرد و اجزا آن.

فصل اول

# کلیات و بررسی منابع

## ۱-۱. اهمیت و نقش دانه‌های روغنی:

کاربرد دانه های روغنی در مصارف غذایی انسان و استفاده از کنجاله آنها برای دام و نیز مصرف آنها در داروسازی، صابون سازی و سوخت، از دیرباز سبب جلب توجه دولت‌مردان شده بود و در نتیجه از کاشت آنها حمایت کرده‌اند. کشف پروتئین گیاهی در این محصولات و استفاده از آن بجای گوشت و پروتئین ماهی و نیز معرفی دانه‌های روغنی جدیدی چون، سویا، شلغم روغنی و... به بازارهای جهانی و افزایش تقاضا برای فرآورده‌های مختلف آنها از جمله شیر، پنیر سویا و نوشیدنی مقوی تهیه شده از بادام زمینی، سبب اهمیت روز افزون این محصولات شده است (۹).

در این میان روغن آفتابگردان با داشتن در صد بالای اسید لینولنیک بسیار مورد توجه می‌باشد. میزان اسید لینولنیک در دانه های آفتابگردان از ۳۰ الی ۸۰٪ متغیر است ولی میزان اسید اولئیک بین ۳۰ الی ۶۰٪ تغییر میکند. آفتابگردان یکی از محصولات روغنی مهم دنیا در محیط‌های نیمه خشک است (۳۵-۵۷).