**دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری**

**دانشکده علوم زراعی**

موضوع:

# بررسی ایجاد موتانت های تحمل به شوری با استفاده از اشعه گاما در چند رقم سویا

**جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد**

**رشته اصلاح نباتات**

استاد راهنما:

**آقای دکتر نادعلی بابائیان جلودار**

استاد مشاور:

**آقای دکتر نادعلی باقری**

**نگارش:** میعاد کیاء

۱۳۸۸/۴/۱۶

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

**بهمن ۱۳۸۷**

۱۲۶۰۲۹

تقدیم به

وطن عزیزم

ایران اسلامی

## چکیده

جهت دستیابی به لاین‌هایی با تحمل بالا نسبت به تنش شوری اقدام به پرتوتابی سه رقم سویا به نام‌های ۰۳۲، ۰۳۳ و سحر به وسیله اشعه گاما با منبع $CO^{60}$ با دزهای جذبی ۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰، ۳۲۰ و ۴۰۰ گری شده است. نسل $M_1$ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۸۶ کشت گردید. جهت انتخاب لاین‌های مطلوب در نسل $M_1$، ۱۳ صفت مورفولوژیکی در گیاهان مورد ارزیابی قرار گرفت. کشت سال دوم (نسل $M_2$) در گلخانه با سه سطح ۳۰، ۶۰ و ۹۰ میلی‌مول کلرید سدیم در محیط کشت شنی به صورت فاکتوریل (با دو فاکتور شوری و لاین) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۷ انجام شد. بعد از ۶۰ روز اعمال تیمار شوری، صفات طول ساقه، طول ریشه، تعداد گره در ریشه، وزن تر گیاه، وزن خشک قسمت هوایی گیاه، وزن خشک ریشه و بیوماس گیاه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج به دست آمده از نسل $M_1$ نشان می‌دهد که دز ۳۲۰ گری اشعه گاما در اکثر صفات مورد بررسی در هر سه رقم، بیشترین ضریب تنوع نسبی و گسترده‌ترین دامنه تغییرات را به وجود آورده است. تجزیه واریانس صفات در نسل $M_2$ نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین سطوح شوری، لاین‌ها و اثر متقابل برای صفات مورد مطالعه می‌باشد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شوری، کاهش معنی‌داری در تمامی صفات ایجاد شد. در بین لاین‌های مورد مطالعه ۴ لاین از رقم ۰۳۲، ۳ لاین از رقم سحر و ۱۱ لاین از رقم ۰۳۳ در صفات مورد بررسی دارای افزایش معنی‌دار نسبت به شاهد مربوطه بوده اند. این لاین‌ها به عنوان لاین‌های امید بخش می‌توانند در سال‌های آینده جهت دستیابی به ارقام متحمل و یا مقاوم، مورد مطالعه بیشتر قرار گیرند.



**واژه های کلیدی:** سویا، اشعه گاما و شوری.

فهرست صفحه

## فصل اول: مقدمه

۱-۱) مقدمه..... ۲

## فصل دوم: کلیات و بررسی منابع

۲-۱) اثر تنش شوری بر خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی سویا..... ۶

۲-۲) فعالیت‌های اصلاحی انجام شده در ارتباط با تحمل به شوری گیاه سویا..... ۸

## فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱) مواد گیاهی و خصوصیات طرح آزمایشی در نسل $M_1$..... ۱۴

۳-۲) صفات مورد بررسی در نسل $M_1$..... ۱۴

۳-۲-۱) تعداد شاخه فرعی..... ۱۴

۳-۲-۲) قطر ساقه..... ۱۵

۳-۲-۳) طول میانگره..... ۱۵

۳-۲-۴) ارتفاع نهایی..... ۱۵

۳-۲-۵) ارتفاع اولین غلاف..... ۱۵

۳-۲-۶) تعداد غلاف های تک دانه..... ۱۵

۳-۲-۷) تعداد غلاف های دو دانه..... ۱۵

۳-۲-۸) تعداد غلاف های سه دانه..... ۱۵

۳-۲-۹) تعداد غلاف های چهار دانه..... ۱۵

۳-۲-۱۰) تعداد کل غلاف های گیاه..... ۱۵

۳-۲-۱۱) تعداد بذر گیاه..... ۱۵

۳-۲-۱۲) وزن هزار دانه..... ۱۶

۳-۲-۱۳) وزن کل دانه گیاه..... ۱۶

۳-۳) مواد گیاهی و خصوصیات طرح آزمایشی در نسل $M_2$..... ۱۶

۳-۴) سنجش تحمل به شوری لاین‌ها..... ۱۶

۳-۵) صفات مورد بررسی در نسل $M_2$..... ۱۷

۳-۵-۱) طول ریشه..... ۱۷

۳-۵-۲) طول ساقه..... ۱۷

۳-۵-۳) تعداد گره ریشه..... ۱۷

۳-۵-۴) وزن تر گیاه..... ۱۷

۳-۵-۵) وزن خشک ریشه..... ۱۷

۳-۵-۶) وزن خشک قسمت هوایی..... ۱۸

۳-۵-۷) نسبت بین وزن خشک ریشه به وزن خشک قسمت هوایی..... ۱۸

۳-۵-۸) بیوماس گیاه..... ۱۸

۳-۶) محاسبات آماری..... ۱۸

## فصل چهارم: نتایج

۴-۱) رقم ۰۳۲..... ۲۰

۴-۱-۱) فعالیت‌های انجام شده در نسل $M_1$..... ۲۰

۴-۱-۲) مطالعات انجام شده در نسل $M_2$.....۲۶

۴-۱-۲-۱) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به دست آمده از تیمار دز ۸۰ گری اشعه گاما.....۲۶

۴-۱-۲-۲) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۱۶۰ گری اشعه گاما.....۲۹

۴-۱-۲-۳) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۲۴۰ گری اشعه گاما.....۳۱

۴-۱-۲-۴) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۳۲۰ گری اشعه گاما.....۳۴

۴-۱-۲-۵) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۴۰۰ گری اشعه گاما.....۳۷

۴-۲) رقم ۰۳۳.....۴۶

۴-۲-۱) مطالعات انجام شده در نسل $M_1$.....۴۶

۴-۲-۲) مطالعات انجام شده در نسل $M_2$.....۴۹

۴-۲-۲-۱) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به دست آمده از تیمار دز ۸۰ گری اشعه گاما.....۴۹

۴-۲-۲-۲) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۱۶۰ گری اشعه گاما.....۵۲

۴-۲-۲-۳) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۲۴۰ گری اشعه گاما.....۵۴

۴-۲-۲-۴) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۳۲۰ گری اشعه گاما.....۵۷

۴-۲-۲-۵) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۴۰۰ گری اشعه گاما.....۶۰

۴-۳) رقم سحر.....۷۰

۴-۳-۱) مطالعات انجام شده در نسل $M_1$.....۷۰

۴-۳-۲) مطالعات انجام شده در نسل $M_2$.....۷۴

۴-۳-۲-۱) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به دست آمده از تیمار دز ۸۰ گری اشعه گاما.....۷۴

۴-۳-۲-۲) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۱۶۰ گری اشعه گاما.....۷۶

۴-۳-۲-۳) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۲۴۰ گری اشعه گاما.....۷۹

۴-۳-۲-۴) بررسی تحمل به شوری لاین‌های به‌دست‌آمده از تیمار دز ۳۲۰ گری اشعه گاما.....۸۲

## فصل پنجم: بحث

۵-۱) بررسی تغییرات القا شده در صفات مورد بررسی به وسیله سطوح مختلف شوری.....۹۲

۵-۲) نسل $M_1$.....۹۶

۵-۳) نسل $M_2$.....۹۸

۵-۳-۱) ۸۰ گری.....۹۸

۵-۳-۲) ۱۶۰ گری.....۹۹

۵-۳-۳) ۲۴۰ گری.....۹۹

۵-۳-۴) ۳۲۰ گری.....۱۰۰

۵-۳-۵) ۴۰۰ گری.....۱۰۱

۵-۴) نتیجه گیری نهایی.....۱۰۱

۵-۵) پیشنهادها.....۱۰۴

## فصل ششم: منابع

۶-۱) منابع.....۱۰۶

# فهرست جداول

جدول ۱- نسبت ضرایب تنوع ($CV_t/CV_m$)، دامنه تنوع (R) و مقدار F ارقام مورد مطالعه تحت تاثیر اشعه گاما..... ۲۲

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف رقم ۰۳۲ سویا در نسل $M_1$..... ۲۵

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف رقم ۰۳۲ سویا تحت تاثیر مقادیر مختلف اشعه گاما..... ۲۵

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مختلف رقم ۰۳۲ سویا در نسل $M_2$..... ۴۰

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات رقم ۰۳۲ سویا در تیمار های شوری مختلف..... ۴۱

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات لاین‌های به دست آمده از رقم ۰۳۲ سویا..... ۴۲

جدول ۷– اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۸۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۲..... ۴۳

جدول ۸– اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۱۶۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۲..... ۴۳

جدول ۹– اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۲۴۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۲..... ۴۴

جدول ۱۰– اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۴۰۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۲..... ۴۵

جدول ۱۱- جدول تجزیه واریانس صفات مختلف رقم ۰۳۳ تحت تاثیر اشعه گاما (نسل $M_1$)..... ۴۸

جدول ۱۲- مقایسه میانگین صفات مختلف در دز های متفات اشعه گاما در رقم ۰۳۳..... ۴۸

جدول ۱۳- تجزیه واریانس صفات مختلف رقم ۰۳۳ سویا تحت تیمار اشعه گاما..... ۶۳

جدول ۱۴- مقایسات میانگین سطوح مختلف شوری در رقم ۰۳۳ سویا..... ۶۴

جدول ۱۵- مقایسه میانگین صفات لاین‌های بدست آمده از رقم ۰۳۳ سویا..... ۶۵

جدول ۱۶-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۸۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا..... ۶۶

جدول ۱۷-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۱۶۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا..... ۶۷

جدول ۱۸-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۲۴۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا..... ۶۸

جدول ۱۹-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۳۲۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا...۶۹

جدول ۲۰-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۴۰۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا...۶۹

جدول ۲۱- جدول تجزیه واریانس صفات مختلف رقم سحر تحت تیمار اشعه گاما، نسل $M_1$.....۷۳

جدول ۲۲- مقایسه میانگین صفات مختلف رقم سحر در دز های متفات اشعه گاما، نسل $M_1$.....۷۳

جدول ۲۳- تجزیه واریانس صفات مختلف رقم سحر سویا، نسل $M_2$.....۸۵

جدول ۲۴- مقایسات میانگین سطوح مختلف شوری در رقم ۰۳۳ سویا.....۸۶

جدول ۲۵- مقایسات میانگین لاین‌های به دست آمده از اشعه گاما در رقم سحر سویا.....۸۷

جدول ۲۶-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۸۰ گری اشعه گاما، رقم سحر سویا.....۸۸

جدول ۲۷-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۱۶۰ گری اشعه گاما، رقم سحر سویا...۸۹

جدول ۲۸-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۲۴۰ گری اشعه گاما، رقم سحر سویا...۹۰

جدول ۲۹-اثر متقابل شوری و لاین‌های به دست آمده از دز ۳۲۰ گری اشعه گاما، رقم ۰۳۳ سویا...۹۰

# فصل اول:

# مقدمه

## ۱-۱) مقدمه

تنش‌های محیطی مهمترین عوامل کاهش دهنده عملکرد محصولات کشاورزی در سطح جهان می‌باشند. چنانچه تنش‌های محیطی حادث نمی‌شدند عملکردهای واقعی باید برابر با عملکردهای پتانسیل گیاهان می‌شد، در حالی که در بسیاری از گیاهان زراعی متوسط عملکرد گیاهان کمتر از ۱۰ تا ۲۰ درصد از عملکرد پتانسیل آنان است. ایران یکی از کشورهایی است که در اکثر نقاط آن تنش‌های مهم غیر زنده نظیر خشکی، شوری، دما، باد و تنش‌های زنده شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و حشرات موجب کاهش عملکرد و از بین رفتن حاصلخیزی خاک و در مواردی عدم امکان تداوم کشاورزی گردیده است (کافی و مهدوی، ۱۳۷۹).

از نظر بیولوژیک، تنش عبارت است از هرگونه تغییر در شرایط محیطی که به کاهش و یا تغییر نامطلوب یک عمل منجر شود. به عبارت دیگر هر گونه تغییر در شرایط محیطی که عکس‌العمل گیاه را از حد مطلوب خارج سازد، تنش نامیده می شود. این تعریف نشان می‌دهد که تنش تنها به معنی کمبود یک عامل نیست، بلکه طبق قانون عامل محدود کننده، فقدان یک عامل اکولوژیک یا کاهش آن به پایین‌تر از حد بحرانی و یا افزایش آن از حداکثر بردباری موجودات زنده، نقش محدود کننده‌ای را ایفا می‌کند. افزایش بیش از حد یک عامل محیطی نیز که خارج از حد بردباری گیاه باشد، تنش محسوب می شود (نیشابوری، ۱۳۷۴).

تنش‌های غیر زنده شامل محدوده‌ای از عوامل محیطی از جمله خشکی، شوری، سرما و غیره می‌باشد که از طریق مکانیسم‌های مختلفی باعث کاهش عملکرد می‌شوند. تنش آب، خشکی و شوری مهمترین عوامل محیطی نواحی نیمه خشک و خشک هستند. سطح کل اراضی سدیمی و شور جهان به ترتیب ۴۳۴ و ۳۹۷ میلیون هکتار که جمعا ۸۳۰ میلیون هکتار خواهد شد. این مقدار از اراضی،

بالغ بر ۲۶٪ از زمین‌های قابل کشت سراسر جهان می‌باشد (فائو، ۲۰۰۸). بر اساس برآوردهای انجام شده، تنها ۱۰ درصد از زمین‌های قابل کشت جهان به عنوان زمین‌های عاری از تنش طبقه‌بندی می‌شوند و حدود ۲۰ درصد از اراضی توسط تنش‌های معدنی، ۲۶ درصد توسط تنش خشکی و ۱۵ درصد به وسیله تنش یخزدگی متاثر می‌شوند (لویت، ۱۹۸۰).

در بسیاری از مناطق، مقدار بارندگی سالانه برای تامین احتیاجات تبخیری یک پوشش گیاهی کامل خاک کافی نیست. هر گونه افزودن آب از منابع دیگر به این خاک‌ها، چه به وسیله صعود موئینگی از آب زیر زمینی (در صورت موجود بودن در عمق کم) و چه به وسیله آبیاری، سبب افزودن نمک به خاک می‌شود. زیرا تمام آب‌های طبیعی دارای مقادیر مختلفی نمک هستند، که عمدتا شامل کلریدهای کاتیون‌های Na، Ca، Mg و K می‌باشد. بنابراین تمام خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک را باید در معرض شور شدن دانست (کریمیان، ۱۳۷۱).

۴۰ میلیون هکتار از اراضی فاریاب جهان تحت تاثیر شوری قرار دارد. به علاوه سالانه حدود ۱/۵ میلیون هکتار از اراضی فاریاب جهان به سبب شوری از دست می‌رود. تخمین زده شده است که در ایران ۱۵٪ از کل اراضی شور می‌باشد، به طوری که تولید گیاهان زراعی در این اراضی شدیدا محدود گردیده است. با توجه به شرایط طبیعی و اقتصادی ایران، معرفی گیاهان متحمل به شوری و مدیریت مناسب خاک‌ها و گیاهان یکی از بهترین گزینه‌ها جهت افزایش تولید در اراضی شور می‌باشد (خوش خلق سیما، ۱۳۷۹).

علاوه بر اینکه شوری مشکل اساسی ۱۵۰۰ میلیون هکتار زمینی است که به صورت دیم کشت می‌شود، تمامی ۲۳۰ میلیون هکتار اراضی‌یی که به صورت آبی کشت می‌شوند نیز در معرض خطر شوری قرار دارند (فائو، ۲۰۰۸).

در ایران ۲۵/۵ میلیون هکتار از اراضی در معرض شوری متوسط (۴ تا ۱۶ دسی زیمنس بر متر) و ۸ میلیون هکتار در معرض شوری شدید (۱۶ تا ۳۲ دسی زیمنس بر متر) می‌باشد (خدادادی و امید بیگی ۱۳۸۱). جهت غلبه بر مشکل شوری، می توان از طریق اصلاح خاک، زهکشی و کنترل آب اقدام نمود. اگر چه این روش‌ها قادر به تقلیل میزان و گسترش خاک های شور هستند ولی هزینه‌های مهندسی و مدیریتی آن بالاست. هزینه‌های فزایندهٔ آب و انرژی تأکید بر نیاز و جستجو برای راهکارهای جدید دارند. یکی از این استراتژی‌ها ایجاد و افزایش تحمل گیاهان زراعی به شوری می‌باشد. تحمل به شوری در گیاهان با توجه به محدود بودن ذخایر آب شیرین، افزایش شوری در اراضی فاریاب و بهره برداری از زمین‌های شور حائز اهمیت است. این مسئله خصوصاً در گیاهان لگومینوز از آنجایی که حساسیت بیشتری را نسبت به گیاهان دیگر دارا می‌باشند اهمیت بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد.

در این میان سویا یکی از مهمترین گیاهان لگومینوزه و دارای ۴۰٪ پروتئین و ۲۱٪ روغن می‌باشد و همچنین دارای توان تثبیت نیتروژن می‌باشد. در حال حاضر، سویا در سطحی حدود یکصد هزار هکتار در ایران کشت می‌شود که ۸۰٪ آن به صورت کشت دوم، یعنی بعد از برداشت غلات به صورت تابستانه می‌باشد که تنش شوری در این فصل اثر فزاینده‌تری را دارا می‌باشد.

با توجه به وجود این فاکتورهای بسیار مهم، رفع مسایل محدود کنندهٔ افزایش سطح کشت و افزایش میزان محصول سویا همچون تنش شوری بسیار مهم و اجتناب ناپذیر می‌باشد.اصلاح به منظور دستیابی به لاین‌های متحمل به شوری یکی از اهداف اصلی اصلاح‌گران این گیاه می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف شناسایی لاین های متحمل به شوری که از طریق القای دز های مختلف اشعه گاما در گیاه سویا به دست آمده است، انجام گرفت.

# فصل دوم:

# کلیات و بررسی

# منابع

سویا گیاهی است از راسته *Fabales*، تیره *Fabacae*، و سر رده *Glycine* که به دو زیر رده *Soya* و *Glycine* تقسیم می‌شود. زیر جنس سویا دارای دو گونه *Glycine max* و *Glycine soya* می‌باشد. *G. max* گونه زراعی است که به صورت وحشی دیده نشده است. سویا در اوایل قرن بیستم میلادی به عنوان گیاه دانه روغنی شناخته شده و اکنون یکی از منابع اصلی تولید روغن و پروتئین در جهان می‌باشد (ناصری، ۱۳۷۰). در حال حاضر، سویا در سطحی حدود یکصد هزار هکتار در ایران کشت می‌شود که ۸۰٪ آن به صورت کشت دوم، یعنی بعد از برداشت غلات به صورت تابستانه می‌باشد.

## ۲-۱) اثر تنش شوری بر خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی سویا

در آزمایشات متعدد نشان داده شده که شوری خاک با کاهش فعالیت عناصر غذایی در محلول خاک باعث جلوگیری از جذب عناصر غذایی و آب توسط گیاه می‌شوند که تبعاً باعث کاهش رشد گیاه و نهایتاً مرگ گیاه در گیاهان بسیار حساس می‌شود (عبدمیشانی و شاه نجات بوشهری، ۱۳۷۶).

ماس و گریو (۱۹۹۰)، نشان دادند که تنش شوری در گندم باعث تأخیر در پنجه زنی، کاهش تعداد سنبلچه‌های هر سنبله، کاهش تعداد برگ روی ساقه، کاهش عملکرد و کاه به واسطه کاهش تعداد پنجه و نهایتاً کاهش عملکرد به دلیل فقدان تعداد پنجه‌های حامل سنبله می‌شود.

چیچک و چاکیرلر (۲۰۰۲)، تأثیر شوری را بر برخی پارامترهای فیزیولوژی دو رقم ذرت دندان اسبی بررسی نمودند و مشاهده کردند که با افزایش شوری، طول جوانه، وزن تر و خشک و سطح برگ کاهش و مقادیر پرولین، سدیم ، نسبت Na/K و فشار اسمزی برگ‌ها افزایش یافت.

شرین و انصاری (۲۰۰۱)، نشان دادند که تنش شوری در ۴ رقم سویا باعث اختلال در رشد، تعادل آب و مکانیسم جذب آب می‌شود و این اختلال با گذشت زمان و افزایش سطح شوری خاک آشکارتر و شدیدتر می‌شود. به طوری که مصرف آب با افزایش شوری در سویا کاهش می‌یابد که این کاهش بیشتر در ارقام متحمل بوده تا حساس. همچنین یک رابطه کمی بین جذب آب و یون‌ها دیده شد.

سعادت و همکاران (۱۳۸۴)، در تحقیقی نشان دادند که تعداد بذرهای جوانه زده و سرعت جوانه زنی در سورگوم علوفه‌ای با افزایش شوری روند کاهشی دارد. اغلب پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حساسیت گیاهان نسبت به شوری در مرحله استقرار جوانه بیش از مرحله جوانه‌زنی است. این مسأله در گندم (ماس و پاس ۱۹۸۹)، برنج (هیمن و همکاران ۱۹۸۸) و دیگر گیاهان مشاهده شده است.

تنش شوری در سویا از جوانه زنی و رشد گیاهچه جلوگیری می کند و گره‌دهی، تجمع بیوماس و میزان محصول را کاهش می دهد (عیسی، ۲۰۰۲؛ سراج و همکاران، ۱۹۹۸). شوری همچنین باعث کلروزه، دکلروفیله و نکروزه شدن برگ و نهایتاً مرگ گیاه می‌شود (پارکر و همکاران، ۱۹۸۳ و ۱۹۸۷) که این اثرات شدید به خاطر تجمع کلراید در برگ ایجاد می‌شود که نتیجه عدم فتوسنتز و همچنین تشکیل سوپراکساید را دارد که باعث تخریب غشای سلولی برگ گیاه سویا می‌شود (مارشنر، ۱۹۹۵).

خصوصیات جوانه‌زنی گیاه سویا به طور معنی‌داری تحت تاثیر تنش شوری قرار می‌گیرد. فرخی و گالشی (۱۳۸۴)، صفات مرحله جوانه‌زنی از قبیل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و کل ذخایر پویا شده، کارایی تبدیل ذخایر بذر رقم هیل گیاه سویا، با اعمال سطوح مختلف شوری مورد ارزیابی قرار داد. در این آزمایش تمامی صفات مورد اندازه گیری با افزایش غلظت شوری به طور معنی‌داری کاهش یافت. آنها همچنین در این بررسی به تاثیر اندازه بذر (درشت، متوسط و ریز) در تحمل به شوری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هر چه اندازه بذر بزرگ تر باشد تحمل آن رقم سویا به تنش شوری بیشتر خواهد بود، چرا که میزان آب کمتری را برای

آماس و جوانه زنی نیاز دارد و به این ترتیب مقدار نمک کمتری را از محیط جذب خواهد کرد و بهتر از بذور درشت تر رشد خواهد کرد.

ون‌یوان و همکاران (۲۰۰۶)، در بررسی پاسخ سه گونه وحشی سویا (*Glycine soja*، *Glycine tomentella* و *Glycine tobacina*) به تنش شوری، صفات سطح برگ، بیوماس، میزان یون‌های سدیم، کلسیم و پتاسیم بافت برگ را در چهار سطح صفر، ۱۷، ۵۱ و ۸۵ میلی مول NaCl مورد اندازه‌گیری قرار دادند. در این آزمایش هر سه گونه با افزایش سطوح شوری اثرات منفی معنی‌داری را از خود نشان دادند. در همه گونه‌ها همبستگی منفی معنی‌داری بین میزان سدیم و تحمل به شوری مشاهده شد. همچنین همبستگی مثبتی در همه گونه‌ها بین مقدار تجمع یون پتاسیم و تحمل به شوری مشاهده شد. به طوری که هرگونه‌ای که دارای میزان پتاسیم بیشتری در برگ بوده‌اند، تحمل بیشتری را در محیط شور دارا بوده است. همچنین نتایج این آزمایش نشان دهنده وجود اختلاف در بین سه گونه وحشی سویا در حساسیت به شوری بوده است. به طوری که *G. soja* حساس‌ترین، *G. tabacina* میانه و *G. tomentella* متحمل‌ترین گونه‌ها نسبت به تنش شوری بوده‌اند.

رستمی هیر و همکاران (۱۳۸۳)، طی مطالعه‌ای تاثیر تنش شوری صفر، ۳۰، ۶۰ و ۸۰ میلی‌مول NaCl بر صفات مرتبط با این تنش را در یازده رقم سویا، مورد ارزیابی قرار دادند. در این مطالعه صفاتی همچون سطح برگ، وزن خشک قسمت هوایی و ریشه، تعداد گره، وزن خشک گره در هر بوته و درصد عملکرد نیتروژن مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان دهنده ایجاد کاهش معنی‌دار در تمامی صفات با فزایش سطح شوری می‌باشد. همچنین اختلاف معنی‌داری در بین ارقام نسبت به تنش شوری وجود داشته است.

## ۲-۲) فعالیت‌های اصلاحی انجام‌شده در ارتباط با تحمل به شوری گیاه سویا

آغاز مطالعات اصلاحی در ارتباط با تحمل به شوری گیاهان دقیقا مشخص نیست. اما یکی از اولین بررسی ها در زمینه تنوع و نحوه توارث شوری درسال ۱۹۴۱ در ایالات متحده انجام شده است. یکی از گونه های مورد بررسی *لیکوپرسیکون پیمپینلی*[1] در گیاه گوجه فرنگی بود که نسبت *به لیکوپرسیکون اسکولنتوم*[2] حساسیت کمتری نسبت به شوری داشت و سنجش بر اساس وزن خشک ریشه، متوسط وزن میوه و میانگین وزن در میوه انجام گرفت (عبدمیشانی و شاه‌نجات بوشهری، ۱۳۷۶).

وراثت‌پذیری مقاومت به شوری به وسیله کینگربری و همکاران (۱۹۸۴)، مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج حاصله نشان داد که این صفت تحت کنترل ژنوتیپ گیاه می‌باشد. تحمل به شوری بوسیله یک تا دو ژن بزرگ اثر و شش تا هفت ژن کوچک اثر، کنترل می شود (ال باندری، ۱۹۹۸). بنابراین پیدا کردن والدین متحمل به شوری و استفاده از آنها در تولید واریته‌های متحمل به شوری جهت استفاده در زمین-های نسبتا شور و بدست آوردن عملکرد بالاتر سودمند خواهد بود.

در میان گیاهان زراعی مختلف، لگوم‌ها عموما حساس‌ترین گیاهان نسبت به شوری خاک می‌باشند. سویا به دلیل داشتن پروتئین و روغن بالا و قدرت تثبیت نیتروژن، یکی از مهم‌ترین لگوم‌ها به حساب می‌آید (دای هرت و همکاران ۱۹۷۹). اما این لگوم دانه‌ای به میزان بالایی به تنش شوری حساس می-باشد. بنابراین ایجاد ژنوتیپ‌هایی از سویا که تحمل بیشتری از شوری را از خود نشان دهند بسیار مطلوب خواهد بود.

یکی از راه‌های رسیدن به این هدف القای جهش ژنتیکی از طریق اشعه گاما به قسمت‌های مختلف گیاه می‌باشد. جهش، حداکثر تنوع قابل توارث را برای عمل انتخاب فراهم می‌کند. جهش‌های القایی سهم

---

1- *Licopersicon pimpinellifolium*

2- *Licopersicon sculentum*

عمده‌ای را در شناخت مکانیسم‌های ژنتیکی به ویژه درک ساختار عملکرد مواد ژنتیکی دارند (فائو، ۱۹۹۴). اصلاح به کمک جهش، یک روش مقرون به صرفه و کاهش‌دهنده زمان اصلاح برای تغییر یک صفت خاص در یک رقم بدون تغییر بقیه ترکیبات ژنتیکی آن می‌باشد (فائو، ۱۹۹۴).

جرجانی و همکاران (۱۳۸۳)، با پرتوتابی کالوس‌های جنین سویا با دزهای ۵، ۱۰ و ۱۲ گری اشعه گاما و سپس کشت آنها در محیط کشت MS تغییر یافته با غلظت‌های ۰، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد نمک (NaCl)، توانستند سلول‌های متحمل به شوری را از کالوس‌های حاصل از کشت جنین گیاه سویا به دست آورند. در این آزمایش از بین دزهای مورد استفاده اشعه گاما، دز ۱۰ گری، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد با دیگر دزها از نظر صفات اندازه‌گیری شده نشان داد. تاثیر مثبت تیمار اشعه گاما در این آزمایش به نحوی بود که در سطح یک درصد نمک (NaCl) هم تعدادی کالوس متحمل به دست آمد.

اوو و تایلانگ (۲۰۰۴)، با پرتوتابی اشعه‌های صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گری گاما به دو رقم از برنج ایندیکا[1] توانستند از ۵۰۰ لاین مورد بررسی در نسل‌های $M_2$ و $M_3$، ۲۵ لاین متحمل به شوری را به دست آورند.

هایدوک و همکاران (۱۹۹۹)، با مطالعه روی ژنوتیپ‌های نسل $M_2$ ارقام تاپینگ[2] و تولنا[3] از گیاه سویا، که با اعمال تیمارهای مختلف اشعه گاما بدست آورده بودند، مشاهده کردند که در رقم تاپینگ با افزایش مقدار دز اشعه هیچ تغییر معنی‌داری در ارتفاع نهایی گیاه ایجاد نمی‌شود ولی اعمال تیمار ترکیبی ۸۰ گری اشعه گاما و یک میلی‌مول سدیم ازید، باعث افزایش ارتفاع گیاه شده‌است. اما در رقم تولنا، اعمال

---

1- *Indica*

2- Topping

3- Tolena

تیمار ۱۶۰ گری اشعه گاما باعث ایجاد گیاهانی شده است که در ارتفاع نهایی به طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش داشتند.

تابوسا و همکاران (۲۰۰۷)، توانستند با اعمال تیمار ۴۵۰ گری اشعه گاما به چند رقم از گیاه سورگوم، لاین‌هایی را در نسل $M_2$ به دست آورند که در شوری ۳۰ میلی‌مول نمک، تحمل بهتری را نسبت به شاهد نشان دهند.

آرشانا و همکاران (۲۰۰۴)، با توجه به نتایج به دست آمده تجزیه واریانس صفات مختلف کمی سویا در نسل $M_1$، بهترین مقادیر دز اشعه را جهت دستیابی به صفات مطلوب کمی در نسل $M_2$، ۲۰ تا ۲۵ کیلوراد اشعه گاما عنوان کردند.

کاریتیکا و سوبالاکشمی (۲۰۰۶)، طی مطالعه‌ای تاثیر اشعه گاما با دزهای ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ کیلو راد و EMS با غلظت های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ میلی‌مول را در صفات مختلف دو رقم سویا مورد بررسی قرار دادند. میزان تحمل به موتاژن‌ها در دو رقم متفاوت بود. در نسل $M_1$ هر چند که با افزایش دز اشعه و غلظت EMS، کاهش مشابهی را در صفات هر دو رقم سویا مشاهده کردند اما این کاهش‌ها به وسیله اشعه گاما بیشتر از محلول‌های EMS بود. اما در نسل $M_4$، تیمارهای EMS، جهش یافته‌های کلروفیلی بیشتری را نسبت به اشعه گاما بوجود آورد. همچنین موتاسیون‌های القا شده مقدارهای قابل توجهی از ضریب تنوع ژنتیکی، وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی را به ترتیب در صفات تعداد بذر هر گیاه، تولید دانه هر گیاه و وزن هزار دانه برای هر دو رقم مورد مطالعه به وجود آورد که نشان می‌دهد به کمک این صفات می‌توان در فرایند گزینش به بهبود گیاه سویا نایل شد.

با تابش دز ۱۵۰ گری اشعه گاما محققان مکزیکی طی چند سال مطالعه توانستند به واریته‌هایی از سویا دست یابند که علاوه بر افزایش در محصول، دارای افزایش مقاومت به ورس می‌باشند. همچنین با