

بررسی اثر تنش خشکی در مراحل رشد زایشی بر جوانه زنی و قدرت بذر سویا

ناصر خدابنده و علی جلیلیان

بترتیب دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۵/۱۱/۱۰

خلاصه

اثر تنش خشکی بر روی گیاهان پیچیده است و بستگی زیادی به مرحله رشد و نمو آنها دارد. محدودیت رطوبت در خاک از طریق کاهش مقدار فتوسنتز، سطح برگ و انتقال مواد به دانه‌ها بر عملکرد گیاهان زراعی مؤثر است. به علاوه تنش خشکی ممکن است باعث کاهش کیفیت بذر گردد. بنابراین تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر قدرت بذر (Seed vigor) و درصد جوانه زنی سویا در سالهای ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. آزمایش در یک طرح کرت‌های خرد شده و در قالب بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد، که دو رقم ویلیامز و زان بعنوان کرت‌های اصلی و سطوح تنش خشکی در مراحل زایشی (گلدی (R_1-R_2) ، غلاف دهی (R_3-R_4) ، پر شدن دانه (R_5-R_6) ، در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. معیار تنش پتانسیل آب برگ بود که توسط دستگاه بمب فشاری در مزرعه اندازه‌گیری شد. تنش خشکی با قطع آبیاری در مراحل زایشی ذکر شده تا رسیدن میانگین پتانسیل آب برگ به ۲۱- بار ادامه داشت و بعد از آن آبیاری معمول انجام شد. در پایان آزمایش بعد از نمونه‌گیری و برداشت نهایی آزمایشات جوانه زنی و قدرت بذر (مقدار رشد گیاهچه و تسریع فرسودگی) در آزمایشگاه بر روی بذور حاصل در هر سال انجام شد. نتایج بدست آمده پس از تجزیه مرکب نشان داد که تنش خشکی اثر معنی‌داری بر قدرت بذر دارد، اما درصد جوانه زنی تحت تاثیر آن قرار نگرفت. اعمال تنش در مرحله پر شدن دانه باعث کاهش بیشتری در قدرت بذر شد و همچنین در بین دو رقم ویلیامز از رقم زان بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، رشد زایشی، قدرت بذر سویا، سویا و جوانه زنی سویا

مقدمه

تولید موفق و بدست آوردن عملکرد بالا در سویا بستگی به استفاده از بذری با کیفیت بالا از نظر قدرت بذر^۱ و جوانه زنی دارد. کیفیت بذر سویا علاوه بر ژنتیکی بودن این صفت تحت تاثیر عواملی است که در طی تولید بذر در مزرعه اتفاق می‌افتد که از جمله این عوامل نوسانات رطوبت شامل خشکی و درجه حرارت بالا می‌باشد (۱۷).

قدرت بذر برای اولین بار در سال ۱۸۷۶ توسط فردریچ نوبل^۳ (۹) مطرح شد، ایشان عقیده داشتند که علاوه بر جوانه زنی

مقدار آب در خاک برای رشد مطلوب گیاه دارای یک حد ایتیم است که به هر میزان از این حد کمتر و یا بیشتر شود رشد گیاه را کاهش خواهد داد. از آنجائی که کشور ما دارای آب و هوای نیمه خشک است و کمبود آب یکی از مشکلات اساسی کشاورزی ایران می‌باشد، بنابراین وقوع تنش خشکی^۱ در دوره رشد گیاهان زراعی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. عکس العمل گیاهان مختلف و حتی رقم‌های مختلف از یک گیاه نسبت به تنش خشکی متفاوت است.

می‌شود، اطلاع از این که آیا اگر تنش خشکی در مراحل زایشی سویا رخ دهد چه تاثیری بر قدرت بذر و جوانه زنی بذور بدست آمده خواهد داشت مفید می‌باشد.

مواد و روشها

برای انجام این آزمایش از یک طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار استفاده گردید. کرت‌های اصلی (فاکتور اصلی) شامل ارقام مورد استفاده در آزمایش یعنی ارقام ویلیامز و زان بود که هر دو رقم در گروه رسیدگی III قرار دارند و طول دوره گلدهی آنها تقریباً یکسان است، کرت‌های فرعی هم سطوح مختلف تنش را شامل گردید، که سطوح مختلف فاکتور فرعی شامل:

۱- تنش رطوبتی در مرحله گل دهی

۲- تنش رطوبتی در مرحله غلاف دهی

۳- تنش رطوبتی در مرحله پر شدن دانه

۴- شاهد (بدون تنش رطوبتی)

به منظور سهولت در آبیاری که به روش نشتی انجام شد و اعمال تیمارهای تنش، در بین بلوک‌ها دو کانال اصلی آب یکی برای آبیاری و یکی برای جمع آوری زه آب طراحی شد، بطوریکه هر بلوک مستقل از سایر بلوک‌ها آبیاری گردید.

از آنجائی که بهترین معیار وضعیت داخلی آب گیاه و تنش رطوبتی پتانسیل آب برگ می‌باشد (۴) و محققین زیادی (۲، ۱۴، ۸ و ۷) در آزمایشات خود پتانسیل آب برگ را بعنوان معیار تنش در نظر گرفته‌اند، و با توجه به اینکه پتانسیل آب برگ شدت تنش را بطور دقیقتری نسبت به پتانسیل آب خاک نشان می‌دهد، در این تحقیق پتانسیل آب برگ معیاری برای اعمال تیمارهای تنش رطوبتی قرار داده شد. در سه مرحله از رشد زایشی یعنی گلدهی، غلاف دهی و پر شدن دانه تنش خشکی ایجاد شد. نحوه اعمال تنش در هر مرحله بدین ترتیب بود که در شروع هر مرحله آبیاری مربوط به آن تیمار قطع شد تا زمانی که میانگین پتانسیل آب برگ به حدود ۲۱- بار^۲ رسید که این زمان مصادف با اواسط تا اواخر هر مرحله رشدی بود و از آن به بعد آبیاری مجدداً انجام می‌شد و روال عادی خود را یعنی هر ۷ روز یکبار تا مرحله رسیدگی و برداشت طی کرد.

سرعت و یکنواختی سبز کردن، پارامترهای مهمی در کیفیت بذر محسوب می‌شوند.

بعد از آن در سال ۱۹۷۹ کمیته قدرت بذر در انجمن متخصصین تجزیه بذر^۱ (AOSA) قدرت بذر را چنین تعریف کرد (۶). «قدرت بذر مجموع خصوصیات از بذر است که تعیین کننده توانایی بالقوه سبز کردن سریع و یکنواخت و نمو گیاهچه‌های نرمال تحت دامنه وسیعی از شرایط مزرعه می‌باشد».

قدرت بذر به این دلیل برای ما دارای اهمیت است که در خیلی از موارد بذوری با درصد جوانه زنی یکسان در آزمایشگاه ممکن است در شرایط مزرعه جوانه زنی کاملاً متفاوتی داشته باشند، مخصوصاً اگر در زمان کاشت و یا بعد از آن شرایط نامساعدی پیش آید بذور با قدرت بالا می‌توانند در شرایط نامساعد مزرعه هم درصد سبز کردن بالائی داشته باشند (۹).

ویرا و همکارانش (۱۷) طی آزمایشات خود مشخص نمودند که استرس خشکی مقدار کمی جوانه زنی و قدرت بذر را کاهش می‌دهد. یا کلیچ (۲۰) هم همین نتایج را بدست آورد. اسمیسی کلاس و همکارانش (۱۴) در آزمایشات خود نشان دادند که اگر تنش خشکی در مرحله نمو بذر سویا اتفاق افتد قدرت بذر کاهش خواهد یافت.

ویرا و همکارانش (۱۸) اثرات استرس خشکی و قطع برگ را بر روی جوانه زنی و قدرت بذر در سویا مورد تحقیق قرار دادند، این محققین بر خلاف سایر نتایج (۱۰، ۲۰، ۱۷، ۱۳) نشان دادند که تنش خشکی تأثیری بر قدرت بذر و جوانه زنی آن ندارد.

در تحقیقات میکس و همکاران (۱۳) آمده است که تنش خشکی اگرچه موجب زودرسی و کاهش اندازه بذر می‌شود ولی نباید انتظار داشت که بر جوانه زنی موثر باشد.

با توجه به اینکه از تحقیقات انجام شده تاکنون نتایج قطعی از نظر داشتن تأثیر منفی تنش خشکی بر قدرت بذر بدست نیامده است و تمام آزمایشها در شرایط اروپا صورت گرفته که معمولاً دارای شرایط آب و هوایی مرطوب هستند، بنابراین بررسی اثرات تنش خشکی بر روی قدرت بذر و جوانه زنی در شرایط ایران که دارای آب و هوایی نیمه خشک است، ضرورت خواهد داشت. ضمناً از آنجائیکه در گیاه سویا هر ساله از بذر بدست آمده برای کاشت سال بعد استفاده

متفاوت خواهند بود که این امر اساس آزمایش رشد گیاهچه را تشکیل می‌دهد. در این بخش از آزمایش از هر تیمار ۲۰۰ بذور برداشته شد و در چهار تکرار ۵۰ تایی آزمایش جوانه زنی روی آنها صورت گرفت، جوانه زنی در ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷ روز و در داخل حوله‌های کاغذی (۹) صورت گرفت بعد از ۷ روز در پایان آزمایش جوانه زنی، لپه‌ها جدا گردید و سپس در گیاهچه‌های نرمال قسمت زیر لپه (شامل هیپوکوتیل و ریشه چه) در داخل آون با حرارت ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (۱۰) قرار گرفت و پس از آن وزن خشک آنها با ترازویی با دقت یک هزارم تعیین گردید و در نهایت وزن خشک هر گیاهچه بر حسب میلی گرم بدست آمد و میزان رشد گیاهچه (SGR) برای تیمارهای مختلف محاسبه گردید. لازم به ذکر است که این آزمایشات با استفاده از طرح فاکتوریل در اتاقک رشد و در دو سال متوالی انجام شد که در پایان تجزیه مرکب با فرض ثابت بودن اثر سال به دلیل یکسان بودن شرایط آزمایشگاه در دو سال صورت گرفت. در مقایسه میانگین‌ها نیز برای سطوح تنش از آزمون LSD و برای اثر متقابل از آزمون دانکن استفاده شد. ضمناً برای اثرات معنی‌دار شده مقایسات مستقل نیز صورت گرفت که نتایج آن در داخل جدول تجزیه واریانس آمده است.

نتایج و بحث

۱- آزمایش جوانه زنی معمولی

نتایج بدست آمده از آزمایش جوانه زنی بر روی بذور تنش دیده نشان داد که تنش خشکی در مراحل رشد زایشی سویا بر روی درصد جوانه زنی تأثیری ندارد (جدول شماره ۱).

این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط ویرا و همکارانش (۱۸) و یاکلیچ و همکاران (۲۰) مطابقت دارد. از طرف دیگر دوربناس و همکاران (۱۰) و اسمیسی کلاس و همکاران (۱۵) در تحقیقات خود نشان داده بودند که در بعضی از سالهای آزمایش تنش خشکی باعث کاهش درصد جوانه زنی گردیده است. با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش و تحقیقات قبلی می‌توان نتیجه گرفت که تنش خشکی هر چند در بعضی از مراحل مثل زمان پر شدن دانه و آن هم بسته به شدت تنش باعث چروکیدگی شدن و کم شدن ذخایر بذر

در تیمار شاهد هم هیچگونه تنشی اعمال نگردید و از مرحله کاشت تا رسیدگی هر ۷ روز یکبار آبیاری انجام شد. پتانسیل آب برگ توسط دستگاه بمب فشاری^۱ اندازه گیری شد و زمان اندازه گیری پتانسیل آب برگ ساعت یک بعد از ظهر هر روز بعد از اعمال تنش تا رسیدن پتانسیل آب^۲ به میزان مورد نظر بود. در پایان آزمایش پس از برداشت، بر روی بذور حاصل آزمایشات جوانه زنی و قدرت بذر در آزمایشگاه صورت گرفت. برای تعیین قدرت بذر در سویا آزمایشات مختلفی پیشنهاد شده است که معمولترین آنها تسریع فرسودگی^۳، میزان رشد گیاهچه^۴، هدایت الکتریکی^۵، آزمون سرما^۶ و تترازلیوم^۷ می‌باشد (۱۹). در بین آزمایشات ذکر شده از دو روش که بیشتر برای سویا مورد استفاده قرار می‌گیرد یعنی تسریع فرسودگی و میزان رشد گیاهچه استفاده شد.

در روش تسریع فرسودگی ابتدا بذرها در معرض درجه حرارت و رطوبت بالا برای یک مدت معین قرار گرفت که برای سویا درجه حرارت ۴۱ درجه سانتی گراد و رطوبت بالای ۹۰٪ لازم می‌باشد (۹، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۱۹). پس از طی این دوره بر روی بذور فرسوده شده آزمایش جوانه زنی صورت گرفت. مدت زمان قرار دادن بذرها در اتاقک تسریع فرسودگی (درجه حرارت و رطوبت بالا) در منابع مختلف زمانهای متفاوت ۷۲ ساعت (۱۸)، ۶۴ ساعت (۶) و ۹۶ ساعت (۶) ذکر گردیده است که در این آزمایش ۷۲ ساعت در نظر گرفتیم. پس از طی این دوره آزمایش جوانه زنی استاندارد روی بذرها فرسوده شده صورت گرفت.

بعد از ۷ روز درصد جوانه زنی تیمارهای مختلف با تعیین درصد گیاهچه‌های نرمال تعیین گردید. که درصد گیاهچه‌های نرمال در آزمایش جوانه زنی پس از فرسوده کردن آنها نشان دهنده قدرت بذر خواهد بود (۹).

در دومین آزمایش قدرت بذر یعنی ارزیابی قدرت بذر بر اساس رشد گیاهچه تحت همان شرایط آزمایش جوانه زنی معمولی می‌باشد (۱۹). در سویا عمدتاً رشد هیپوکوتیل تعیین کننده سبز کردن خوب بذر در شرایط مرزعه می‌باشد، و بذرها با قدرت مختلف دارای رشد هیپوکوتیل متفاوت و در نهایت مقدار رشد گیاهچه

1 - Pressure bomb
4 - Conductivity test

2- Accelerated Aging
5- Cold test

3- Seedling growth rate
6 - TetraZolium

جدول ۱: میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب برای آزمایشات جوانه زنی و قدرت بذر

میانگین مربعات				منابع
مقدار رشد گیاهچه (SGR) (میلی گرم بر هر گیاهچه)	تسریع فرسودگی (AA)	درصد جوانه زنی (SG)	df	تغییرات
۰/۰۰۱	۵/۰۶	۲/۲۵	۱	سال (Y)
۱۵/۵۵۲	۱۰/۱۸	۲۲/۶۶	۶	R(Y)
۱۰۸۴/۷۵۶**	۲۸۰/۵۶**	۱۰/۵۶	۱	رقم (A)
۰/۰۶۳	۵/۰۶	۰/۵۶	۱	YA
۱۳۱/۸۱۳**	۸۳/۰۶**	۷/۰۸	۳	سطوح تنش (B)
۳۱۹/۹۲**	۱۵۰/۳۷**	-	۱	Q1
۶۹/۰۸**	۸۱/۲۵**	-	۱	Q2
۱۳/۲۴**	۳۶/۰۰**	-	۱	Q3
۰/۰۴۲	۰/۰۶	۰/۴۲	۳	YB
۶۶/۸۶۱	۵۶/۲۳**	۱۷/۰۶	۳	AB
-	۹۹/۱۸**	-	۱	Q4
-	۳۷/۵۰	-	۱	Q5
-	۳۲/۰۰	-	۱	Q6
۰/۱۰۴	۰/۰۶	۰/۷۳	۳	YAB
۱۹/۵۱۳	۹/۶۱	۱۵/۶	۴۲	خطا
				ضریب تغییرات (CV)
٪۱۱/۷۳	٪۳/۷۱	٪۴/۱۰		

* = معنی دار در سطح ٪۰.۵ ** = معنی دار در سطح ٪۰.۱

Q2 = مقایسه تنش در مراحل قبل از پر شدن دانه با آن

Q4 = مقایسه تنش در مراحل زایشی با شاهد در ارقام

Q6 = مقایسه تنش در مرحله گلدهی و غلاف دهی در ارقام

اثر متقابل آنها نیز در سطح ٪۱ معنی دار است.

در بین ارقام، رقم ویلیامز نسبت به رقم زان دارای گیاهچه‌های نرمال بیشتری بود و مقدار آنها به ترتیب ۸۵/۶ و ۸۱/۴ درصد بود (جدول شماره ۲). بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایش فوق می‌توان گفت که قدرت بذر رقم زان از ویلیامز کمتر است. در بین سطوح مختلف تنش میانگین گیاهچه‌های نرمال در آزمایش تسریع فرسودگی برای بذرها تنش دیده در مرحله پر شدن دانه کمترین مقدار بود (جدول شماره ۲) و شاهد بیشترین مقدار (۸۶/۱ درصد)

Q1 = مقایسه تنش در مراحل زایشی با شاهد

Q3 = مقایسه تنش در مرحله گلدهی و غلاف دهی

Q5 = مقایسه تنش در مراحل قبل از پر شدن دانه با آن در ارقام

می‌شود. اما تحت شرایطی که برای جوانه زنی در آزمایشگاه فراهم می‌شود خیلی از بذرها ضعیف هم قادرند که گیاهچه‌های نرمال ایجاد کنند، اما در شرایط مزرعه ممکن است که درصد سبز کردن بذور تنش دیده با بذرها تنش ندیده متفاوت باشد، که برای اطلاع از این اختلاف باید آزمایشات قدرت بذر انجام شود.

۲- آزمایش تسریع فرسودگی

با توجه به تجزیه واریانس مرکب (جدول شماره ۱) انجام شده برای آزمایش تسریع فرسودگی علاوه بر ارقام و سطوح تنش،

جدول ۲ - میانگین‌های بدست آمده از آزمایشات جوانه زنی و قدرت بذر با گروه‌بندی‌های حاصله

میانگین سطوح AB ² B,A	درصد جوانه زنی معمولی	درصد جوانه زنی در آزمایش تسریع فرسودگی	مقدار رشد گیاهچه (میلی‌گرم بر هر گیاهچه)	وزن هزار دانه (g)
رقم ویلیامز	۹۵/۴ a	۸۵/۶ a	۳۳/۵ b	۱۴۹/۶ b
رقم زان	۹۴/۶ a	۸۱/۴ b	۴۱/۷ a	۱۸۷/۲ a
تنش در مرحله گل‌دهی	۹۴/۳ a	۸۲/۸ bc	۳۷/۶ ab	۱۶۶/۳ b
تنش در مرحله غلاف دهی	۹۵/۷ a	۸۴/۳ b	۳۶/۷ b	۱۷۰/۹ a
تنش در مرحله پر شدن دانه	۹۴/۶ a	۸۰/۸ c	۳۴/۶ b	۱۶۲/۸ b
شاهد (بدون تنش)	۹۵/۵ a	۸۶/۱ a	۴۱/۵ a	۱۷۳/۴ a
تنش در مرحله گل‌دهی رقم ویلیامز	۹۴/۰ a	۸۶/۰ a	۳۳/۹ cd	۱۴۸/۵ c
تنش در مرحله غلاف دهی رقم ویلیامز	۹۵/۵ a	۸۵/۵ a	۳۰/۰ d	۱۴۹/۰ c
تنش در مرحله پر شدن دانه رقم ویلیامز	۹۶/۵ a	۸۴/۸ a	۳۲/۹ cd	۱۴۸/۱ c
شاهد (بدون تنش) رقم ویلیامز	۹۵/۸ a	۸۶/۱ a	۳۷/۲ bc	۱۵۲/۸ c
تنش در مرحله گل‌دهی رقم زان	۹۴/۷ a	۷۹/۶ bc	۴۱/۴ ab	۱۸۴/۱ b
تنش در مرحله غلاف دهی رقم زان	۹۶/۰ a	۸۳/۱ ab	۴۳/۴ a	۱۹۲/۹ a
تنش در مرحله پر شدن دانه رقم زان	۹۲/۷ a	۷۶/۷ c	۳۶/۴ bcd	۱۷۷/۶ b
شاهد (بدون تنش) رقم زان	۹۵/۱ a	۸۶/۲ a	۴۵/۸ a	۱۹۴/۱ a

گیاهچه‌های غیر نرمال تولید خواهند کرد، که این گیاهچه‌های غیر نرمال در شرایط مزرعه یا قادر نیستند از خاک بیرون بیایند و یا گیاهان بسیار ضعیفی تولید خواهند کرد. ضمناً بر اساس مقایسه مستقل انجام شده (جدول شماره ۱) تفاوت بین تنش در مرحله گل‌دهی و غلاف دهی با زمان پر شدن دانه معنی‌دار بود و تنش در مرحله گل‌دهی قدرت بذر را بیشتر کاهش داده است.

اثر متقابل ارقام و سطوح تنش (جدول شماره ۲) نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین این میانگین‌هاست، بطوریکه شاهد در هر دو رقم بالاترین مقدار و تنش در مرحله پر شدن دانه در رقم‌زان کمترین مقدار را نشان داد.

۳- آزمایش میزان رشد گیاهچه

تجزیه واریانس مرکب برای دومین آزمایش تعیین قدرت بذر یعنی میزان رشد گیاهچه تفاوت بین ارقام را معنی‌دار نشان داد و رقم‌زان با مقدار ۴۲ میلی‌گرم بر هر گیاهچه نسبت به رقم ویلیامز با

را دارا بود. این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط دورنباس و همکارانش (۱۰) و فرانکانتو و همکاران (۱۱) مطابقت دارد که نشان دادند تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه باعث کاهش قدرت بذر خواهد شد.

بنابراین بذور حاصل از بوته‌هایی که تحت هیچگونه تنشی نبودند بدلیل اینکه دارای ذخایر کافی هستند در شرایط نامساعد نیز قادرند گیاهچه‌هایی نرمال تولید کنند، در صورتیکه تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه بدلیل محدود کردن انتقال مواد به دانه و کوتاه کردن دوره پر شدن دانه سبب می‌شود که بذرهایی با ذخایر کم و چروکیده تولید شود (۱۷ و ۲۰). این امر یعنی کاهش ذخایر و وزن بذر در وزن هزار دانه (جدول شماره ۲) نیز مشهور است و ارتباط نزدیکی بین وزن هزار دانه و قدرت بذر دیده می‌شود. این بذور اکثراً با وجود اینکه جوانه‌زنی مناسبی داشتند (بر اساس آزمایش جوانه زنی معمولی جدول شماره ۲) ولی در شرایط نامساعد

مقدار ۳۳/۵ گرم بیشتر بود (جدول شماره ۱).

از نتایج این آزمایش برعکس نتایج حاصل از آزمایش تسریع فرسودگی چنین بر می آید که رقم زان دارای رشد گیاهچه بیشتری است، بدین معنی که دارای قدرت بذر بالاتری است علت این تفاوت تأثیر وزن اولیه بذر می باشد، با توجه به اینکه وزن هزار دانه رقم زان بیشتر از رقم ویلیامز است (جدول شماره ۲) و این امر باعث می شود که رقم زان گیاهچه هایی با وزن بیشتر تولید کند. اما عامل مؤثر در سبز کردن بذر سویا در مزرعه مقدار رشد هیپوکوتیل آن می باشد که بتواند لپه ها را به بالای خاک برساند، طبق مشاهدات صورت گرفته در آزمایش، هیپوکوتیل در رقم ویلیامز بلندتر از رقم زان می باشد.

ضمناً تعداد گیاهچه های غیر نرمال در رقم زان بیشتر از رقم ویلیامز است، ولی چون این آزمایش فقط بر اساس وزن خشک گیاهچه های نرمال است، بدین ترتیب گیاهچه های غیر نرمال نادیده گرفته می شود، در صورتی که این گیاهچه های غیر نرمال در مزرعه قدرت سبز کردن و بوجود آوردن یک گیاه کامل را ندارند. بنظر می رسد که آزمایش میزان رشد گیاهچه برای تعیین قدرت بذر در دو رقم متفاوت، که مخصوصاً بذرهای آنها دارای اندازه متفاوت باشد مناسب نیست، بنابراین باید از روش های دیگر تعیین قدرت بذر استفاده شود. بنابراین نتایج بدست آمده از این روش نمی تواند معیار قدرت بذر برای مقایسه دو رقم باشد، چرا که طبق مشاهده ای که در مزرعه صورت گرفته و همچنین نتایج آزمایش تسریع فرسودگی قدرت بذر در رقم ویلیامز بیشتر از رقم زان است، در صورتی که

آزمایش مقدار رشد گیاهچه عکس آن را نشان می دهد. بطور کلی می توان نتیجه گرفت چون آزمایش میزان رشد گیاهچه تحت تأثیر وزن بذر قرار می گیرد فقط در مواردی که قدرت بذر در یک رقم تحت تیمارهای مختلفی قرار گرفته باشد و هدف شناخت تفاوت بین تیمارها باشد مناسب است.

میانگین های سطوح تنش برای آزمایش میزان رشد گیاهچه (جدول شماره ۲) نشان می دهد که مقدار رشد هر گیاهچه برای شاهد با ۴۱/۵۴ میلی گرم بر هر گیاهچه بدست آمده که اختلاف معنی داری را با تنش در مراحل مختلف زایشی (گل دهی، غلاف دهی و پر شدن دانه) نشان می دهد. این نتایج با تحقیقات دورنباس و همکارانش (۱۰) که نشان داده بودند ایجاد تنش در مرحله پر شدن دانه میزان رشد گیاهچه را ۱۰٪ نسبت به شاهد کاهش می دهد مطابقت دارد، اما ویرا و همکارانش (۱۸) در آزمایشات خود اثر تنش خشکی را در قدرت بذر معنی دار ندانسته بودند.

بعنوان یک نتیجه گیری کلی می توان گفت که تنش خشکی به احتمال زیاد قدرت بذر را کاهش خواهد داد بخصوص در مرحله پر شدن دانه که سبب کاهش ذخایر بذر (۱۷ و ۲۰) و همچنین کاهش وزن هزار دانه می گردد (جدول شماره ۲) ولی تأثیری بر درصد جوانه زنی نخواهد داشت، اما علت اصلی اختلاف در نتایج بدست آمده توسط محققین مختلف ناشی از اختلاف در شدت تنشی بوده است که در آزمایشات انجام شده اعمال گردیده، بطوریکه هر چه تنش شدیدتر باشد احتمال کاهش قدرت بذر بیشتر است.

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱- حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. چاپ نیکنام. تبریز. ۲- خدام باشی، م.م، کریمی و س، موسوی. ۱۳۶۶. اثرات تنش رطوبتی خاک بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۱ و ۲: ۶۲-۵۱.
- ۳- سعادت، ک. و ب، یزدی صمدی. ۱۳۵۶. اثر مقادیر مختلف آب و کود شیمیائی در میزان محصول و سایر صفات زراعتی سویا. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۳ و ۴: ۳۷-۲۴.
- ۴- علیزاده، الف. ۱۳۶۹. رابطه آب، خاک و گیاه. انتشارات جاوید.
- 5-Association of Official Seed Analysts. 1981. Rules for testing seeds. J. Seed Technol. 2:1-125.
- 6-Association of Official Seed Analysts. 1983. Seed vigor testing handbook. 32. Assoc. Off. Seed Anal. Spring field. IL.
- 7-Boyer, J. S. 1970. Differing sensitivity of photosynthesis to low leaf water potentials in corn and soybean. plant physiol. 46:236-239.

- 8-Boyer, J. S. 1970. Leaf enlargement and metabolic rates in corn, soybean, and sunflower at various leaf water potentials. *plant physiol.* 46:233-556.
- 9-Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 1985. Principles of seed science and technology. Burgess publishing company.
- 10-Dornbos, D. L., R. E. Mullen, and R. M. Shibles. 1989. Drought stress effects during seed fill on soybean seed germination and vigor. *Crop Sci.* 29:476-480.
- 11- Francaneto, J. B, and et al . 1993. Soybean seed quality as effected by shriveling due to heat and drought stresses during seed filling . *Seed Sci. and Technol.* 21:107-116.
- 12-Laohasirwing, S. 1986. Yield response of selected soybean cultivars to water stress during different reproductive growth periods. *Soybean intropical and subtropical cropping systems.* Tsukub, Japan.
- 13-Meckel, L., D. B. Egli, R. E. phillips, D. Radcliffe, and j. E. Hegget. 1984. Effect of moisture stress on seed growth in soybeans. *Agron.J.* 76:647-650.
- 14-Momen, N. N., R. E. Carlson, R. H. Shaw, and O. Arjmand. 1979. Moisture stress on the yield components of two soybean cultivars. *Agron. J.* 71:86-90.
- 15-Smiciklas, K. D., R. E. Mullen, R. E. Carlson, and A. D. Knapp. 1989. Drought-Induced stress effect on soybean seed calcium and quality. *Crop sci.* 29:1519-1522.
- 16-Tekrony, D. M. and D. B. Egli. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield. A Review. *Crop sci.* 31:816-822.
- 17-Vieira, R. D., D. M. Tekrony, and D. B. Egli. 1991. Effect of drought stress on soybean seed germination and vigor. *J.seed technol.* 16:12-21.
- 18-Vieira, R. D., D. M. Tekrony, and D. B. Egli. 1992. Effect of drought and defoliation stress in the field on soybean seed germination and vigor. *Crop Sci.* 32:471-475.
- 19-Wilcox, G. R. 1978. Soybean improvement, production and uses. Madison. USA.
- 20-Yaklich, R. W. 1984. Moisture stress and soybean seed quality. *J. seed technol.* 90:60-67.

**Effects of Drought Stress in Reproductive Stages of
Soybean on Germination and Seed Vigor**

N. KHODA BANDEH AND A. JALILIAN

**Associate Professor and Farmer Graduate Student Respectively , College
of Agriculture , University of Tehran , Karaj, Iran.**

Accepted 29 Jan.1997

SUMMARY

The effect of drought stress on plants is complex and very dependent on the stage of development . Limited soil moisture influences field crop yield by reducing the rate of photosynthesis, leaf area and translocation of assimilate to seeds , in addition that seed quality may be decreased by drought stress. Therefore , effects of drought stress on the percent of germination and seed vigor of soybean (*Glycine max* (L.) Merr) were studied. Experiment was conducted in 1993 and 1994 at the experiment farm of Agriculture College of Tehran University . Experimental design was a split plot with randomized complete block arrangement with four replications. Two cultivar ; 'Zan' and 'Williams ' represented the main plots and the stress levels during reproductive stages i.e.flowering (R1-R2) ,pod elongation (R3-R4), seed filling (R5-R6), and control (non stressed) represented the sub plots. The criterion of stress was leaf water potential that was measured with pressure bomb in the field. Drought stress with stopping irrigation continued at above mentioned reproductive stages until average leaf water potential reaching to -21 bars , and then normal irrigation implemented . At the end , after sampling and final harvesting , germination and seed vigor testing (seedling growth rate and accelerated aging) was carried out on seeds in laboratory. The results after combined analysis showed that drought stress had significant effects on seed vigor of soybean. But germination did not affected by the drought stress. Drought stress applied during seed filling decreased seed vigor. The seed vigor of williams cultivar was more than that of Zan.