مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره پنجم، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

تاثیر زوال بذر بر رشد رویشی و فلورسانس کلروفیل در سویا (*Glycine max*)

*هدا محمدی[1]، افشین سلطانی[2]، حمیدرضا صادقی‌پور[3]، ابراهیم زینلی[4] و روح ا... نجفی‌هزارجریبی[5]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [2]استاد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [3]استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [4]مربی گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و [5]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۲؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۱۵

چکیده

کاهش رشد رویشی گیاهچه‌ها، یکی از پیامدهای زوال بذر است که منجر به کاهش قدرت رقابت گیاه، استفاده از امکانات محیط و قدرت تحمل در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌شود و در صورت ادامه یافتن این وضعیت تا زمان برداشت محصول، ممکن است سبب کاهش عملکرد شود. اختلال در سیستم فتوسنتزی می‌تواند یکی از دلایل کاهش رشد رویشی باشد. یکی از روش‌های بررسی این اختلالات، اندازه‌گیری فلورسانس کلروفیل است که بازتاب وضعیت فتوشیمیایی گیاه می‌باشد. در این مطالعه بذور سویا با رطوبت ۱۱ درصد برای مدت ۰، ۷، ۱٤، ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ٤۲ روز در دمای ۳٤ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته (فرسوده شدند) و سپس در مزرعه کشت شدند. رشد رویشی گیاهان و پارامترهای فلورسانس کلروفیل به‌طور هم‌زمان و در دو مرحله از رشد گیاه (۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت) اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد که زوال بذر، منجر به کاهش شاخص سطح برگ و تولید ماده‌خشک می‌شود، ولی از نظر پارامترهای فلورسانس کلروفیل و میزان کلروفیل تفاوت معنی‌داری بین گیاهان حاصل از بذور زوال یافته و شاهد وجود نداشت. معنی‌دار نبودن پارامترهای فلورسانس کلروفیل حاکی از نبودن ارتباط بین کاهش رشد رویشی و سیستم فتوسنتزی بود. بنابراین، سایر مکانیسم‌ها باید مطالعه شوند.

واژه‌های کلیدی: زوال بذر، فلورسانس کلروفیل، فتوسنتز، سویا

مقدمه

بذرهای گیاهان زراعی معمولاً پس از برداشت به‌مدت چند روز، هفته، ماه یا سال در انبار نگهداری می‌شوند. شرایط محیطی نگهداری بذر، تعیین‌کننده مدت زمانی است که جوانه‌زنی و قدرت آن حفظ می‌شود. دما، رطوبت نسبی محیط و رطوبت بذر عوامل اصلی در حفظ قابلیت‌های حیاتی بذور هنگام نگهداری در انبار هستند (مک دونالد، ۱۹۹۹). بذرها در توازن با رطوبت محیط هستند، بنابراین در صورتی که رطوبت نسبی محیط بیشتر از رطوبت بذرها باشد، بذرها تا رسیدن به این موازنه رطوبتی آب جذب می‌کنند. با افزایش مقدار رطوبت بذر میزان زوال افزایش می‌یابد (آگراوال و سینها، ۱۹۸۰). بنابراین در صورت بالا بودن دما و رطوبت نسبی محیط، بذرها سریع‌تر زوال یافته و ضمن کاهش کیفیت به مرگ نزدیک‌تر می‌شوند (گرگ و همکاران، ۱۹۹٤).

*- مسئول مکاتبه: h.mohammadi81@yahoo.com

کاهش یکپارچگی غشا پلاسمایی، تغییر ساختمان مولکولی اسیدهای نوکلئیک و کاهش فعالیت آنزیم‌ها از مهم‌ترین تغییراتی است که در زمان زوال در بذر ایجاد می‌شوند (جاستیک وباس، ۱۹۷۹). این تغییرات منجر به کاهش کیفیت بذر، کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی، رشد کندتر گیاه، افزایش حساسیت به تنش‌های محیطی و گاهی کاهش عملکرد می‌شوند (تکرونی و همکاران، ۱۹۸۹؛ تکرونی و اگلی، ۱۹۹۱؛ کالپانا و رائو، ۱۹۹۵؛ کوین و همکاران، ۱۹۹۵).

کاهش رشد گیاهچه به‌عنوان یکی از پیامدهای زوال بذر در مطالعات زیادی مورد توجه قرار گرفته‌است (روبرتس و بونسو، ۱۹۸۸؛ الیس و همکاران، ۱۹۸۸؛ بگنامی و کورتلازو، ۱۹۹٦؛ بسرا، ۲۰۰۲). کاهش رشد منجر به کاهش توان رقابت با علف‌های هرز، سایه‌اندازی کمتر روی سطح خاک و کاهش رطوبت خاک از طریق تبخیر می‌شود (سلطانی و گالشی، ۲۰۰۲؛ سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین گیاهچه‌های ضعیف که رشدی کمتر از گیاهچه‌های طبیعی دارند، از امکانات محیطی مثل نور، رطوبت و مواد غذایی خاک کمتر استفاده می‌کنند و به شرایط نامساعد محیط حساس‌تر هستند. این تفاوت رشد اولیه گیاهان ممکن است تا زمان برداشت محصول ادامه یابد و روی عملکرد گیاهان تأثیر داشته باشد (بسرا، ۲۰۰۳). کاهش عملکرد ناشی از گیاهان ضعیف، ممکن است توسط آفات و بیماری‌ها تشدید شده و حتی اگر تعداد بوته‌ها در واحد سطح مطلوب باشد، توزیع نامنظم آنها منجر به کاهش عملکرد می‌شود (روبرتس و بونسو، ۱۹۸۸).

یکی از دلایل فیزیولوژیک کاهش رشد، ممکن است اختلال در سیستم فتوسنتزی گیاه باشد. از جمله راه‌های مطالعه و شناسایی اختلالات در فتوسنتز، بررسی فلورسانس کلروفیل و ویژگی‌های مربوط به آن است. انرژی نور جذب شده در مولکول کلروفیل، به صورت‌های مختلفی مصرف می‌شود (سلطانی، ۲۰۰٤). ممکن است همه انرژی کلروفیل برانگیخته در واکنش‌های فتوشیمیایی و فتوفیزیولوژیک مصرف شود، ممکن است انرژی به‌صورت گرما پخش شود، و یا بخشی از انرژی به‌صورت گرما و بقیه آن به‌صورت تشعشع گسیل شود. در این حالت انرژی تشعشعی گسیل شده نسبت به انرژی تشعشعی جذب شده دارای انرژی کمتر و طول موج بیشتری است. اگر انرژی مولکول برانگیخته به‌صورت انرژی گرمایی یا فلورسانس ساطع شود، انرژی برای واکنش‌های فتوشیمیایی کمتر می‌شود. برعکس، اگر همه انرژی یک مولکول رنگ‌دانه برانگیخته به واکنش‌های فتوشیمیایی راه یابد، هیچ فلورسانسی گسیل نخواهد شد. با توجه به این‌که طیف گسیل فلورسانس با طیف نور جذب شده متفاوت است، عملکرد آن قابل اندازه‌گیری می‌باشد. رابطه بین فلورسانس کلروفیل و کارآیی فتوسنتزی گیاه در مطالعات زیادی بررسی شده‌است (اسمیلی و هترینگتون، ۱۹۸۳؛ مکس‌ول و جانسون، ۲۰۰۰؛ فلکسز و همکاران، ۲۰۰۰؛ بیکر و روزنویست، ۲۰۰٤) اما در ارتباط با اثر زوال بذر بر فلورسانس کلروفیل گیاه حاصل تاکنون مقاله‌ای منتشر نشده است.

در این مطالعه رشد رویشی گیاهان حاصل از بذور زوال یافته و همچنین پارامترهای فلورسانس کلروفیل و مقدار کلروفیل با هدف بررسی ارتباط بین رشد رویشی و سیستم فتوسنتزی گیاه مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

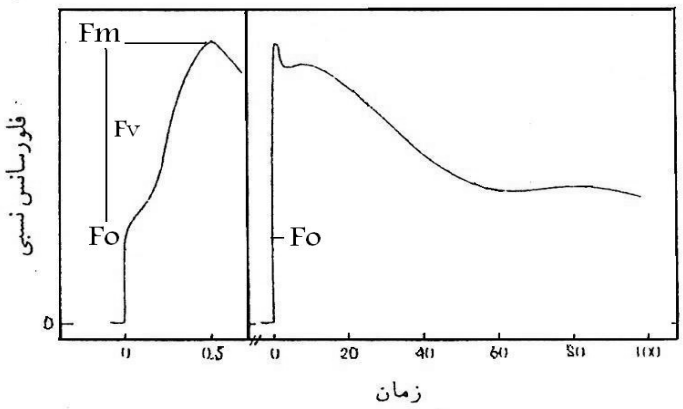
به‌منظور ایجاد فرسودگی، بذور سویا (رقم سحر) به‌مدت زمان‌های مختلف در کاغذ آلومینیوم ضخیم پیچیده شده و درون پاکت پلاستیکی و سپس ظروف خلاء قرار داده شدند و در انکوباتور (Nuve، مدل ES110) با دمای ۳٤ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. تیمارها شامل ۷، ۱٤، ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ٤۲ روز زوال در دمای ۳٤ درجه سانتی‌گراد و یک تیمار شاهد بود. رطوبت بذر ۱۱ درصد بود که با استفاده از روش محاسباتی سلطانی و همکاران (۲۰۰۱) برآورد شد. کاشت در تاریخ ٤ تیر ۱۳۸۵، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی

و منابع طبیعی گرگان، در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام شد. برای جلوگیری از اختلاط اثر باکتری با زوال، مایه‌کوبی با باکتری انجام نشد و در عوض کود اوره در دو مرحله یکی هم‌زمان با کاشت (۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) و دیگری به‌صورت سرک (۹۰ کیلوگرم در هکتار) در اختیار گیاه قرار گرفت (مقادیر کود بر اساس نتیجه آزمایش خاک و میزان عناصر مورد نیاز برای رسیدن به عملکرد مطلوب استفاده شد).

اندازه‌گیری سطح برگ و وزن خشک در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت (مراحل V4 و R1)، انجام شد. از هر کرت سه بوته نمونه‌گیری و از سطح خاک جدا شد. پس از انتقال به آزمایشگاه برگ‌ها و ساقه‌های برداشت شده از هر کرت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٤۸ ساعت خشک شدند و سپس وزن خشک آنها ثبت شد. همچنین قبل از قرار دادن گیاهان در آون سطح برگ آنها با دستگاه سنجش سطح برگ (DELTA-T) برای هر تیمار به‌طور جداگانه محاسبه و ثبت شد. مقدار نیتروژن برگ با روش کجلدال اندازه‌گیری شد.

اولین اندازه‌گیری فلورسانس ۳۲ روز پس از کاشت، و در زمانی انجام شد که بیشتر بوته‌ها در مرحله V_4 بودند. اندازه‌گیری روی آخرین برگ کاملاً توسعه یافته در دو نمونه در هر تیمار انجام شد. در انتخاب دو نمونه هر تیمار سعی بر آن بود که برگ‌های انتخابی وضعیت مشابهی از هر نظر داشته باشند. دومین اندازه‌گیری در ۵۳ روز پس از کاشت، در مرحله R_1 و روی آخرین برگ توسعه یافته انجام شد. در هر اندازه‌گیری، پارامترهای فلورسانس کلروفیل از دستگاه اندازه‌گیری فلورسانس (OS-30 شرکت ADC) قرائت شدند. همچنین در هر مرحلهٔ اندازه‌گیری فلورسانس، شاخص کلروفیل نیز به‌وسیله دستگاه کلروفیل متر (CCM-200 شرکت ADC) اندازه‌گیری و ثبت شد. اندازه‌گیری کلروفیل از همان برگ‌هایی انجام شد که فلورسانس آنها اندازه‌گیری شده بود.

برای اندازه‌گیری پارامترهای فلورسانس کلروفیل، قسمتی از برگ مورد نظر به‌مدت ۱۵ دقیقه در تاریکی قرار گرفت. سپس با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری فلورسانس، نور قرمز به برگ تابیده شد. پس از قرار گرفتن برگ در مقابل این **نور**، فلورسانس کلروفیل افزایش یافته و به سطح F_o می‌رسد (شکل ۱). در F_o توان استفاده از انرژی برانگیخته در حداکثر است. بنابراین قسمت بیشتری از انرژی مولکول برانگیخته در واکنش‌های فتوشیمیایی مصرف شده و فلورسانس حداقل است. وقتی شدت نور کافی باشد، فلورسانس از مقدار F_o به حداکثر مقدار خود یعنی F_m افزایش می‌یابد. این افزایش نشان‌دهنده افزایش تدریجی عملکرد فلورسانس و کاهش سرعت واکنش‌های فتوشیمیایی است (بیکر و روزنویست، ۲۰۰٤).



شکل ۱- منحنی تغییرات فلورسانس کلروفیل. (الف) کینیتیک تند، (ب) کینیتیک کند (سلطانی، ۲۰۰٤).

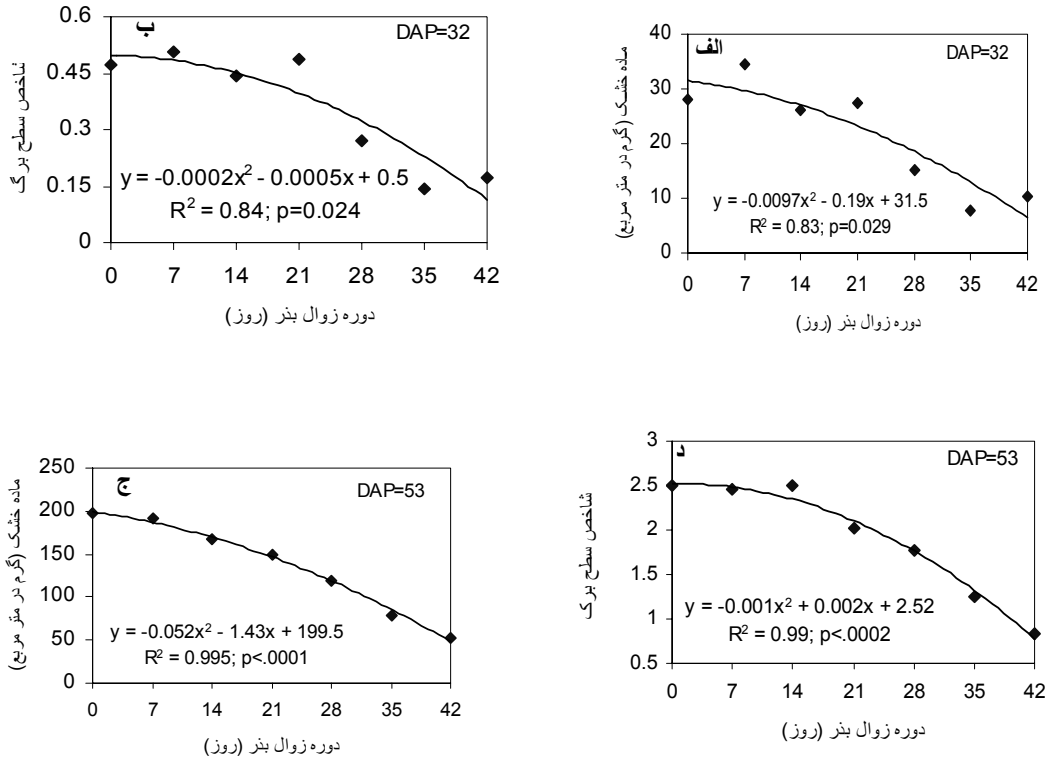
یکی دیگر از پارامترهای مهم فلورسانس کلروفیل، F_v است که به‌صورت F_m-F_o به‌دست می‌آید. نسبت F_v/F_m حداکثر کارآیی کوآنتومی فتوسیستم II برای تبدیل نور جذب شده به انرژی شیمیایی را نشان می‌دهد. پارامتر بعدی $T^{1/2}$ (یعنی نصف مدت زمان) برای افزایش فلورسانس از F_o به F_m است که تخمینی از اندازه مخزن پلاستوکوئینون[1] بوده و در کنار سایر پارامترها اطلاعات مفیدی در اختیار قرار می‌دهد (سلطانی، ۲۰۰٤).

کلیه داده‌های حاصل از اندازه‌گیری‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SAS (سلطانی، ۲۰۰۷) مورد تجزیه قرار گرفت و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر فرسودگی بذر در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت روی تولید ماده‌خشک و شاخص سطح برگ معنی‌دار بود (شکل ۲). کاهش شاخص سطح برگ و ماده‌خشک با افزایش زوال بذر، در هر دو تاریخ نمونه‌برداری با استفاده از معادله درجه دو قابل بررسی است.

این نتیجه در توافق با نتایج ورما و همکاران (۲۰۰۳) است. رودریگوز و همکاران (۱۹۸۹) رشد رویشی نوعی لوبیا را در مراحل V3، R6 و R8 بررسی کردند و دریافتند که فرسودگی بذر باعث کاهش رشد رویشی در تمام مراحل می‌شود. اما این نتایج در تضاد با گزارش عبدا... و روبرتس (۱۹٦۹) می‌باشد. آنها با مطالعه جو، لوبیا و نخود گزارش دادند که تفاوت‌های رشدی اولیه بین گیاهان حاصل از بذوری با کیفیت مختلف در حدود هفته ششم بعد از کاشت کمتر مشاهده شد. همچنین تکرونی و اگلی (۱۹۹۱) گزارش کردند که تفاوت توده‌های بذری با قدرت بذر مختلف، تنها در مراحل اولیه رشد رویشی نمایان می‌شود و در مراحل بعدی رشد وجود ندارد یا کمتر است.

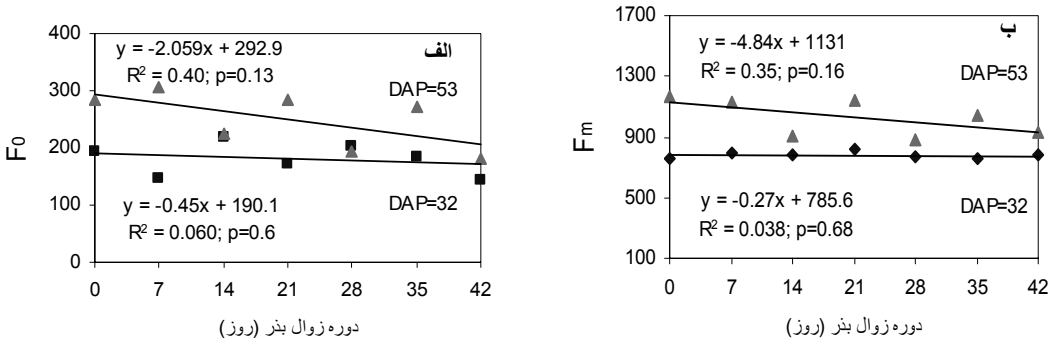


شکل ۲- شاخص سطح برگ و تولید ماده‌خشک در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت (DAP) در تیمارهای مختلف زوال بذر در سویا.

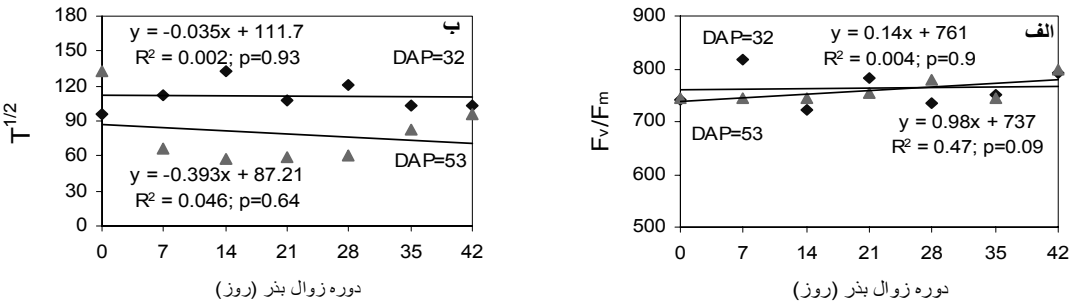
1- Plastoquinone

بررسی داده‌های مربوط به F_o و F_m نشان داد که اثر زوال بر این پارامترها معنی‌دار نبود (شکل ۳). بنابراین ظرفیت کوئینون‌آ[1] (Q_A) در مراکز فتوسیستم II در تمام تیمارها یکسان است و با دریافت نور، مقدار انرژی الکترون برانگیخته که در واکنش‌های فتوشیمیایی مصرف می‌شود بین تیمارها تفاوت معنی‌داری ندارد. غیرفعال شدن فتوسیستم II و از تنظیم خارج شدن تیلاکوئید، به‌عنوان ویژگی کلیدی تنش دمای بالا در نظر گرفته می‌شوند و با افزایش سریع و شدید F_o به‌عنوان عملکرد دما که دمای بحرانی غیرفعال شدن فتوسیستم II را نشان می‌دهد شناخته می‌شود (بیکر و روزنویست، ۲۰۰٤). اما عدم وجود چنین افزایش شدید و غیرمعنی‌دار بودن تیمارها نشان داد که تیمارهای ایجاد شده در برابر شرایط محیطی مزرعه، مقاومت و عکس‌العملی مشابه با نمونه شاهد داشته‌اند و زوال بذر تأثیری بر فتوسنتز نداشته است.

داده‌های مربوط به F_v و F_v/F_m غیرمعنی‌دار بودند و میانگین F_v/F_m در هر دو تاریخ نمونه‌برداری از ۰/۷۲ تا ۰/۸۱ متغیر بود (شکل ٤، الف). بنابراین قابلیت فتوسیستم II برای انجام فرآیندهای اولیه فتوشیمیایی در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌دار نداشته است. F_v/F_m به‌طور گسترده‌ای برای نشان دادن تنش ناشی از اختلال ایجاد شده در مراکز فتوشیمیایی استفاده شده‌است، چرا که کاهش F_v/F_m می‌تواند نتیجه فرآیندهای کاهشی و خسارت نوری به مراکز واکنش فتوسیستم II باشد که هر دو باعث کاهش حداکثر کارآیی کوآنتومی فتوسیستم II می‌شوند (بیکر و روزنویست، ۲۰۰٤).



شکل ۳- مقادیر حداقل (الف) و حداکثر (ب) فلورسانس در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت (DAP)، در تیمارهای مختلف زوال بذرسویا.



شکل ٤- (الف) عملکرد فلورسانس (F_V/F_m) و (ب) مقادیر $T^{1/2}$ ، در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت (DAP) برای گیاهان حاصل از بذوری که در مدت زمان‌های مختلف زوال یافته‌اند.

1- Quinone A

نسبت F_v/F_m در گیاهان آوندی حدود ۰/۸۳۲ است که بین ۰/۷۵ و ۰/۸۵ تغییر می‌کند (سلطانی، ۲۰۰٤). از آنجا که مقادیر F_v/F_m در کلیه تیمارها در حد معمول هستند، می‌توان نتیجه گرفت که مراکز فتوسیستم II در کلیه تیمارها سالم بوده و کارآیی آنها تحت‌تأثیر قرار نگرفته‌است. نتایج مربوط به اثر فرسودگی بذر بر مقادیر $T^{1/2}$ در تیمارهای مختلف غیرمعنی‌دار بود، بنابراین اندازه مخزن ترکیبات گیرنده الکترون نیز در تیمارهای مختلف با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ٤، ب).

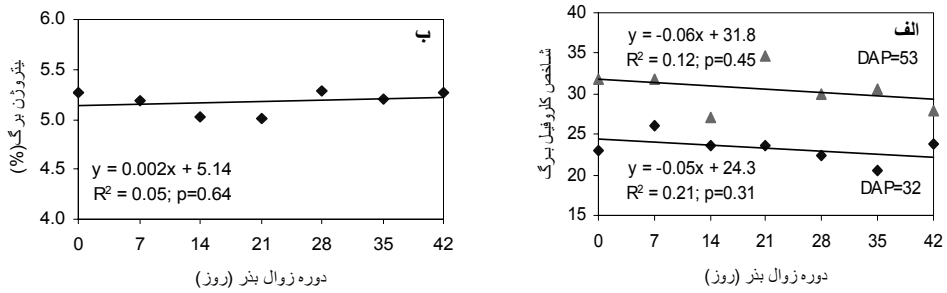
مقادیر مربوط به مقدار کلروفیل برگ، در تیمارهای مختلف نیز تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۵، الف). البته خط رگرسیون مربوط به این مقادیر، کاهشی با شیب ملایم دارد ولی این کاهش معنی‌دار نیست. همچنین مقدار نیتروژن برگ در تیمارهای مختلف زوال نیز تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۵، ب).

مطالعات نشان داده است که کاهش پروتئین محلول و کلروفیل با کاهش فعالیت روبیسکو در برگ همراه است (هولادی و همکاران، ۱۹۹۲). کاهش مقدار و فعالیت روبیسکو باعث کاهش فتوسنتز خالص می‌شود (ویس، ۱۹۸۱؛ شارکی و همکاران، ۲۰۰۱؛ سالووسی و کرافت براندنر، ۲۰۰٤) و در صورتی‌که فعالیت روبیسکو محدود نشده باشد، انتظار می‌رود فتوسنتز خالص نیز در حد طبیعی باشد (کیم و پورتیس، ۲۰۰۵). با توجه به این‌که بخش قابل توجهی ازنیتروژن برگ درساختمان ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز (روبیسکو)[1] وجود دارد و با توجه به معنی‌دار نبودن تأثیر زوال بر نیتروژن برگ، می‌توان نتیجه گرفت که میزان روبیسکو در برگ تحت‌تأثیر تیمار قرار نگرفته‌است. انرژی لازم برای فعالیت روبیسکو و همچنین ادامه یافتن چرخه کلوین از ATP و مولکول‌های احیا شده در فسفوریلاسیون نوری تامین می‌شود. با توجه به عدم تغییر پارامترهای فلورسانس که نشان‌دهنده عدم تفاوت فسفوریلاسیون نوری بین تیمارهای مختلف است، می‌توان دریافت که انرژی لازم برای فعالیت روبیسکو و انجام چرخه کلوین نیز تحت‌تأثیر تیمار زوال قرار نگرفته است.

عدم تغییر شاخص کلروفیل و مقدار نیتروژن برگ، همراه با عدم تغییر پارامترهای فلورسانس کلروفیل، حاکی از آن است که تعداد مراکز فتوشیمیایی، قابلیت فتوسیستم II، ظرفیت QA، میزان و فعالیت روبیسکو، در گیاهان حاصل از بذور زوال یافته تغییر نمی‌کنند بنابراین تیمار زوال بذر تاثیری بر فرآیندهای نوری فتوسنتز ندارد و برای مشخص شدن علت کاهش رشد رویشی گیاهان حاصل از بذور زوال یافته باید سایر مکانیسم‌ها و عوامل مثل اندازه سیستم فتوسنتزی یعنی ظهور، پیر شدن و طول عمر برگ، شاخه‌دهی و نظایر آنها بررسی شوند.

سپاسگزاری

از همفکری و راهنمایی‌های آقای دکتر سرا... گالشی و مهندس فرشید اکرم‌قادری تشکر و قدردانی می‌شود.



شکل ۵- مقادیر (الف) شاخص کلروفیل برگ و (ب) غلظت نیتروژن در ۳۲ و ۵۳ روز پس از کاشت در تیمارهای مختلف زوال.

1- Ribulose 1,5 - Bisphosphate Carboxylase/Oxigenase (Rubisco)

منابع

1.Abdalla, F.H., and Roberts, E.H. 1969. The effect of seed storage conditions on the growth and yield of barley, broad beans, and peas. Ann. Bot. 33:169-184.

2.Agrawal, P.K., and Sinha, S.K. 1980. Response of okra seeds (*Abelmoschus esculantus* L.) of different chronological ages during accelerated ageing and storage. Seed Sci. Res. 8:64-70.

3.Baker, N.R., and Rosenqvist, E. 2004. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. J. Exp. Bot. 55:1607-1621.

4.Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N., and Cheema, M.A. 2002. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated ageing. Seed Sci. Technol. 31:531-540.

5.Begnami, C.N., and Cortelazzo, A.L. 1996. Cellular alteration during accelerated ageing of French bean seeds. Seed Sci. Technol. 24:295-303.

6.Coin, L., Vaissiere, M., Noirot, A., Charrier, A., and Hamon, S. 1995. Comparative effects of natural and accelerated ageing on barley seeds (*Hordeum vulgare* L.). Seed Sci. Technol. 23:673-688.

7.Ellis, R.H., Agrawal, P.K., and Roose, E.E. 1988. Harvesting and storage factors that affect seed quality in pea, lentil, faba bean and chickpea. R.J. Summerfield. (ed.) Word crops: Cool Season Food Legumes. London.

8.Flexas, J., and Briantais, J.M., Cerovic, Z., Medrano, H., and Moya, I. 2000. Steady- state and maximum chlorophyll fluorescence responses to water stress in grapevine leaves: a new remote sensing system. Remote Sens. Environ. 73:283-297.

9.Gregg, B., Wanis, S.A.E., Bishaw, Z., and Gastel, A.J.G. 1994. Safe seed storage. WANA Seed Net work. 594.

10.Holaday, A.S., Ritchie, S.W., Neguyen, H.T. 1992. Effect of water deficit on gas exchange parameters and ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase activation in wheat. Env. Exp. Bot. 32:403-409.

11.Justice, O.L., and Bass, L.N. 1979. Principles and practices of seed storage. Castele House publications. London. 289p.

12.Kalpana, R., and Rao, M.K.V. 1995. On the ageing mechanism in pigeonpea (*Cajanus Cajan* L. Millsp) seeds. Seed Sci. Technol. 23:1-9.

13.Kim, K., and Portis, A.R. 2005. Temperature dependence of photosynthesis in Arabidopsis plants with modification in Rubisco activase and membrane fluidity. Plant Cell Physiol. 46:522-530.

14.Maxwell, K., and Johnson, G.N. 2000. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. J. Exp. Bot. 51:659-668.

15.McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Sci. Technol. 27:177-237.

16.Roberts, E.H., and Bonsu, K.O. 1988. Seed and seedling vigour. R.J. Summerfield. (ed.) Word crops: Cool Season Food Legumes. London, 897-970.

17.Rodriguez, A., and McDonald, M.B. 1989. Seed quality influence on plant growth and dinitrogen fixation of red field bean. Crop Sci. 29:1309-1314.

18.Salvucci, M.E., and Crafts-Brandner, S.J. 2004. Inhibition of photosynthesis by heat stress: the activation state of Rubisco as a limiting factor in photosynthesis. Physiol. Plant. 120:179-186.

19.Sharkey, T.D., Badger, M.R., Caemmerer, S., and Andrews, T.J. 2001. Increased heat sensitivity of photosynthesis in tobacco plants with reduced Rubisco activase. Photosynth. Res. 67:147-156.

20.Smillie, R.M., and Hetherington, S.E. 1983. Stress tolerance and stress induced injury in crop plants measured by chlorophyll fluorescence in vivo. Plant Physio. 72:1043-1050.

21.Soltani, A. 2004. Chlorophyll fluorescence and its application. Internal Press. University of Agricultural Science and Natural Resource, Gorgan, Iran.

22.Soltani, A. 2007. Application of SAS in statistical analysis. Mashhad jehad Daneshgahi Press. 182p. (In Persian)

23.Soltani, A., Zeinali, E., Galeshi, S., and Latifi, N. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. Seed Sci. Technol. 29:653-662.

24.Soltani, A., and Galeshi, S. 2002. Importance of rapid canopy closure for wheat production in a temperate sub-humid environment: experimentation and simulation. Field Crops Res. 77:17-30.

25.TeKrony, D.M., and Egli, D.B. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A Review. Crop Sci. 31:816-822.

26.TeKrony, D.M., Egli, D.B., and Wickham, D.A. 1989. Corn seed vigor effect on notillage field performance. I. Field emergence. Crop Sci. 29:1523-1528.

27.Verma, S.S., Verma, U., and Tomer, R.P.S. 2003. Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in Brassica (*Brassica campestris*). Seed Sci. Technol. 31:389-396.

28.Weise, E. 1981. The temperature sensitivity of dark inactivation and light activation of the ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase in spinach chloroplasts. FEBS Lett. 129:197-200.

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(5), 2008 Special issue
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Effect of seed deterioration on vegetative growth and chlorophyll fluorescence in soybean (*Glycine max*)

***H. Mohammadi[1], A. Soltani[2], H. Sadeghipour[3], E. Zeinali[4] and R. Najafi Hezarjaribi[5]**
[1]Former M.Sc. student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,
[2]Professor, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran,
[3]Assistant Prof., Dept., of Biology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran,
[4]Instructor, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran,
[5]Former M.Sc. student, Dept. of Agronomy, Azad Islamic University Baranch of Bojnord, Iran

Abstract

A consequence of seed deterioration is decreased vegetative growth that causes decreased crop competition, utilization of the environmental resources, and tolerance against the unfavorable conditions and hence decreased yield. One reason of decreased vegetative growth can be disruption in photosynthesis system and one way to investigate this disruption is to evaluate chlorophyll fluorescence that reflects photochemical condition of the plant. In this study, soybean seeds stored at 34ºC for 0, 7, 14, 21, 28, 35, and 42 days, and were then planted in the field. Vegetative growth and parameters of chlorophyll fluorescence were measured during vegetative growth at 32 and 53 days after planting. The results indicated that seed deterioration causes decreased leaf area index and dry matter accumulation, but no decrease was observed in chlorophyll fluorescence parameters, indicating that decreased vegetative growth is not related to photosynthetic system. Therefore, other mechanisms must be investigated in future studies.

Keywords: Seed deterioration; Chlorophyll fluorescence; Photosynthesis; Soybean

*- Corresponding Author; Email: h.mohammadi@yahoo.com