

Role of red light, Temperature,
Stratification and Nitrogen in Breaking Seed
dormancy of *Chenopodium album* L.

نقش نور قرمز ، دما (درجه حرارت) ، سرمادهی مرطوب و

نیترोजن در شکستن خواب بذر سلمه تره

Dong-sheng Tang , Muhammad Hamayun,
Young-Moon Ko, Yi-ping zhang, Sang-Mo
Kang, In-Jung Lee

مترجم: حسین سارانی

چکیده:

خواب بذرعلفهای هرز عامل حیاتی تعیین کننده بقاء آنها در یک اکوسیستم کشت گیاهان زراعی می باشد زیرا خواب بذر به علفهای هرز کمک میکند تا از علفکشها و دیگر روشهای کنترل درامان بمانند. ما اثرات نور قرمز ، دمای متناوب ، مدت سرمادهی مرطوب و دزهای متفاوتی از ترکیبات حاوی نیتروژن رابه تنهایی یا همراه با نور قرمز بر روی شکستن خواب بذر سلمه تره بررسی کردیم. استفاده از نور قرمز ($80 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$) بطور قابل توجهی جوانه زنی بذر سلمه تره را در همه تیمارها افزایش داد. میزان جوانه زنی بذرهایی که ۱۲ ساعت در انکوباتور قرار داشتند بیشتر بود. و پس از قراردادن آنها تحت تشعشع نور قرمز میزان جوانه زنی بذرهایی که به مدت ۲۰ دقیقه تحت تشعشع قرار گرفتند نسبت به بذرهایی که به مدت ۱ دقیقه ، ۵ دقیقه و ۱۰ دقیقه زیر نور قرمز قرار گرفتند، بالاتر بود. میزان جوانه زنی بذرهایی که در دماهای متناوب ۲۵ درجه سلسیوس و ۵ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ ساعت به همراه تابش نور قرمز ($80 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$) به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفتند ، نسبت به تیمارهای دیگر بطور قابل توجهی بالاتر بود. ۱۵ روز پس از سرما دهی مرطوب ، درصد جوانه زنی بذرهایی کشت شده در شرایط تاریکی را بطور قابل توجهی تحریک کرد. اگرچه ۵ روز سرمادهی مرطوب همراه با کاربرد نور قرمز به مدت ۱۰ دقیقه اثرات مشابهی را روی بذرها نشان داد. جوانه زنی بذر بوسیله ترکیبات حاوی نیتروژن مانند نترات سدیم ، نترات پتاسیم ، کلرید آمونیوم و نترات آمونیوم افزایش یافت. مشاهده کردیم که جوانه زنی بذور بانترات پتاسیم ۲۵ میلی مول و نترات آمونیوم ۱۰ میلی مول در شرایط تاریکی افزایش یافت در حالیکه نترات سدیم و کلرید آمونیوم جوانه زنی بذر راتحت تشعشع نور قرمز افزایش دادند. نتیجه گرفته شد که نور قرمز به تنهایی یا با اثر سینرژیستی (افزایشی) دماهای متناوب ، سرمادهی مرطوب و ترکیبات نیتروژنی، به ویژه ترکیبات نترات و آمونیومی جوانه زنی بذر سلمه تره را افزایش میدهند بنابراین نور قرمز می تواند نقش حیاتی در استراتژیهای کنونی و آینده مدیریت علفهای هرز ایفا نماید. کلمات کلیدی: سلمه تره ، ترکیبات ازته ، نور قرمز ، خواب بذر ، درجه حرارت ، مدیریت علفهای هرز

مقدمه:

خواب بذر از طریق تحمل آب و هوا و شرایط خاکی نامطلوب به بقاء و تکثیر گونه های گیاهی کمک میکند و به این طریق فرصتی را برای جوانه زنی گیاه در زمان وقوع شرایط مطلوب فراهم میآورد. زمان جوانه زنی در بذر ها بوسیله القاء خواب ، روشهای انتشار و مکانیسمهایی که در شروع جوانه زنی دخالت دارند کنترل میشود. (voesenek and blom 1996)

بطور کلی این مکانیسمها به عوامل محیطی مثل نور ، دما، مدت نگهداری بذر در انبار (پس از رسیدن) و بعضی مواد شیمیایی حساس هستند. (Bewley 1997)

خواب بذر به وسیله نور، دما ، سرمادهی مرطوب و ترکیبات حاوی نیتروژن تحت تاثیر قرار میگیرد . نور جزء مهمترین عوامل محیطی است که رشد گیاه را کنترل می نماید (Franklin and white lam 2004). تاثیر نور روی جوانه زنی بذر بوسیله رنگدانه برگشت پذیر نوری فیتوکروم کنترل میشود. فیتوکروم در معرض تغییر نور به قرمز (فیتوکروم قرمز - شکل غیرفعال) و نور مادون قرمز (فیتوکروم مادون قرمز - شکل فعال) تحت تاثیر اشکال مختلف نور جذبی قرار میگیرد (Butler et al. 1959).

دما از طریق تخریب بذر ، شکستن خواب و فرایند جوانه زنی روی درصد و میزان جوانه زنی بذر تاثیر میگذارد (Butler et al. 1959).

مشاهده گردید که دماهای متناوب هنگامی که ظرفیت حجم آب موجود در خاک مناسب برای جوانه زنی باشد به شدت شکستن خواب بذر را در سوروف ، سلمه تره و تاج خروس افزایش میدهد (Martinez – Ghera et al. 1997).

سرمادهی مرطوب در دماهای پایین تر به مدت ۸ هفته یا بیشتر منجر به جوانه زنی نسبتا کامل بذر *Pittosporum eugenioides* and *P. obcordatum* و افزایش جوانه زنی در بذر *P. tenuifolium* میشود (Mooret et al. 1994).

تحریک جوانه زنی بذر بوسیله ترکیبات از ته مثل نیترات و آمونیوم روی چندین گونه گیاهی اثبات شده است. (Adkins and Adkins 1994 ; Hartmann et al. 1997; Teasdale and Pillai 2005).

ترکیبات نیتراته به عنوان یک ترکیب قابل توجه در شکستن خواب بذر موثر تر است و منبع اصلی نیتروژن برای بسیاری از گونه های گیاهی می باشد.

سلمه تره (*chenopodium album*) یک گونه گیاهی یکساله علفی ، ایستا و دارای رشد سریع از خانواده اسفناجیان می باشد و در میان مهمترین علفهای هرز چندین محصول اصلی زراعی در سراسر جهان قرار دارد (Bussett and Crompton 1978).

روابط دقیق بین واکنش بذر سلمه تره بادما، سرمادهی مرطوب ، ترکیبات ازته و نیاز آنها به نور قرمز برای شکستن خواب هنوز کاملا روشن نشده است.

تحقیق کنونی واکنش جوانه زنی سلمه تره را بانور قرمز، دماهای متناوب ، سرمادهی مرطوب ، ترکیبات ازته و همچنین اثر سینرژیستی (افزایشی) بین نور قرمز و عوامل فوق را مورد بررسی قرار میدهد.

مواد و روشها:

جمع آوری و آماده سازی بذر:

بذرهای سلمه تره از نقاط مختلف Daego کره جنوبی جمع آوری گردید . بذرهای دردمای اتاق به مدت یک هفته خشک شدند . و با خلوص نسبی ۵۰ درصد تمیز شدند. و در ظرفهای پلی استر شفاف دردمای ۴ درجه سلسیوس در اتاقی تاریک قرار داده شدند . سطح بذرهای با فرو بردن در NaOCl ۰.۵ درصد به مدت ۵ دقیقه ضد عفونی شدند و سپس با آب مقطر استریل شسته شدند (khan and Ungar 1997). سپس بذرهارا در پتری دیسک به قطر ۹ سانتی متر با دو کاغذ فیلتر واتمن #۲ که بوسیله ۴ سی سی از محلولهای آب مقطر اتوکلاو شده و مواد شیمیایی با درجه خلوص بالا مرطوب شده بود قرار داده و در فویل الومینیومی پیچیده شد . لامپ دیود ناشر نور با تشعشع ۶۶۰ نانومتر و $80 \mu\text{mols}^{-1}\text{m}^2$ به عنوان منبع نور برای جوانه زنی در تمام طول آزمایش استفاده شد . تنظیمات آزمایشی بانور سبزی تیره انجام گردید. (با حد کثرت فلورانس $4 \times 10^{-6} \text{ molm}^{-2}$) ، زیرا رطوبت تیره تاثیری بر جوانه زنی در تاریکی و جوانه زنی در تشعشعات آزمایشگاهی بعدی ایجاد نمی نماید (Taylor et al. 2004).

تمام اقدامات بعدی ، به جزء تشعشعات آزمایشگاهی که به وضوح تشریح شد، در تاریکی کامل انجام گردید جوانه زنی بذر یک هفته بعد از تیمار و پیدایش ریشه چه (۲ میلی متر) که معیار جوانه زنی است مشاهده گردید (Andersson et al. 2002).

آزمایش شامل چندین تیمار و ۳ تکرار بود و در هر تیمار ۵۰ بذر استفاده شد. همه آزمایشات حداقل دو بار تکرار گردید.

تکرار ومدت تابش نور قرمز:

بذرهای سلمه تره که به مدت ۱۲ ساعت در تاریکی رطوبت جذب کرده اند به ۴ گروه تقسیم شده و به ۵ رگروه بطور جداگانه به مدت ۱، ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه نور قرمز تابانده شد. به دسته ای از بذرهای طی یک دوره ۶۰ ساعته به فواصل ۱۲ ساعت تیمار نور قرمز تابیده شد (Botto et al. 1996; Shinomura et al. 1994). بعد از هر بار پرتوافکنی پتری دیشها فوراً پوشانده شده و به اتاق رشد با درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد برگردانده شدند (Sanyo Model, MIR253, Sanyo Electric Biomedical Co. Ltd; Japan).

نور قرمز و دمای متناوب:

بذرهای سلمه تره به مدت ۱۲ ساعت در انکوباتور در تاریکی رطوبت جذب کردند، و سپس برای تاباندن نور قرمز به مدت ۱۰ دقیقه آنها را از انکوباتور خارج کردند و بلافاصله به اتاق رشد با دمای متناوب 25 ± 1 درجه سلسیوس و 5 ± 1 درجه برای ۷ روز و هر روز به مدت ۱۲ ساعت انتقال یافتند (khan and Ungar 1997). تیمارهای بدون تابش نور به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند.

نور قرمز و سرمادهی مرطوب:

تاثیر سرمادهی مرطوب با قراردادن بذرهای در دمای پایین (۵ درجه سانتی گراد) به مدت ۵ تا ۱۵ روز بررسی شد. بعد از آن بذرهای در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرارداده شدند یا تحت تابش نور قرمز قرار گرفتند قبل از اینکه به اتاق رشد با دمای ۲۵ درجه منتقل شوند.

نور قرمز و ترکیبات ازته:

نقش نیتروژن در پیشرفت میزان جوانه زنی بذر با استفاده از ترکیبات مختلف حاوی نیتروژن مثل نیترات سدیم، نیترات پتاسیم، کلرید آمونیوم و نیترات آمونیوم ارزیابی شد. این منابع نیتروژن به نسبتهای ۱ میلی مول، ۵ میلی مول، ۱۰ میلی مول، ۲۵ میلی مول و ۵۰ میلی مول استفاده شد. بذرهای بعد از ۱۲ ساعت قرار گرفتن در انکوباتور تاریک، به مدت ۱۰ دقیقه پرتوافکنی شده و به اتاق رشد ۲۵ درجه سانتی گراد برگردانده شدند (Shinomura et al. 1996).

تجزیه و تحلیل آماری:

برای اینکه مشخص کنیم آیا اختلافات معنی دار هستند یا نه، میانگین و مقادیر خطای استاندارد برای همه تیمارها با استفاده از جدول تجزیه واریانس مقایسه شد (Anova sas).

بعلت اثرمتقابل نور و دیگر عوامل ، درصد میانگین جوانه زنی بانمودار از طریق نرم افزار سیگما پلات مقایسه شد (Sigmplot 9.0 ,Systat software Inc; 2004).

اما مقادیری که به گروههای مختلف تقسیم میشوند به معنی این است که اخ تلافات به نسبت غیرقابل اطمینان بودن مهم هستند. که این مطلب درهرآزمایشی ذکر میشود.

نتایج:

تاثیر نور قرمز بر جوانه زنی بذر:

مناسبترین شرایط لازم برای تشعشع نور قرمز جهت القاء جوانه زنی در سلمه تره از طریق استفاده از طول موج نور قرمز با مدت و فرکانسهای متفاوت مورد بررسی قرار گرفت.

مشاهده شد که افزایش در مدت زمان تابش نور قرمز به جوانه زنی بذر کمک می کند (نمودار ۱)

مطالعات ما تایید کرد که جوانه زنی بذر سلمه تره، بطور قابل توجهی افزایش می یابد و این افزایش به مدت تابش نور قرمز و تکرار استفاده از آن وابسته می باشد . حداکثر جوانه زنی بذر (۲۰ درصد) در تیمارهاییکه که در معرض ۵ دز تابش نور قرمز و هر بار به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفتند، گزارش گردید.

افزایش در جوانه زنی بذر در تیماره ایی که یک دز نور قرمز به مدت ۵،۱ و ۱۰ دقیقه دریافت کردند ناچیز بود. اگرچه یکبار تابش نور به مدت ۲۰ دقیقه جوانه زنی بذرا از ۵،۳۳ درصد به ۱۰،۶۷ درصد بطور قابل ملاحظه ای افزایش داد. ملاحظه گردید که استفاده از طول موج نور قرمز به مدت یک دقیقه به تدریج جوانه زنی بذرا تا ۳ دز افزایش داد، اما بادزهای بیشتر میزان جوانه زنی کاهش یافت.

۵ دقیقه طول موج نور قرمز هنگامی که ۴،۳ و ۵ بار استفاده شد به نحو چشمگیری جوانه زنی را افزایش داد. ۱۰ دقیقه طول موج، جوانه زنی بذرا با ۳،۲،۱ و ۴ دز تابش به تدریج افزایش داد اما درصد خیلی بالای جوانه زنی با ۵ دز تابش گزارش گردید.

همچنین در مدت زمان تابش ۲۰ دقیقه با افزایش دزهای تابش میزان جوانه زنی افزایش یافت.

اگرچه افزایشها بین ۴ تیمار اول قلمداد نمیشود . تشعشع نور قرمز به مدت ۱ دقیقه (۳ دز)، ۵ دقیقه (۳ دز)، ۱۰ دقیقه (۵ دز) و ۲۰ دقیقه (۵ دز) جوانه زنی بذر سلمه تره را به ترتیب تا ۱۴ درصد، ۱۶ درصد، ۲۰ درصد و ۱۸،۶۷ درصد افزایش داد . نتایج نشان داد که هم طول مدت تابش وهم تکرار آن جوانه زنی بذرا بطور قابل توجهی افزایش میدهد و بدین گونه با کاهش خوا ب بذر سلمه تره کمک میکند.

نمودار ۱: تاثیر مدت زمان و تکرار تابش نور قرمز بر جوانه زنی بذر سلمه تره

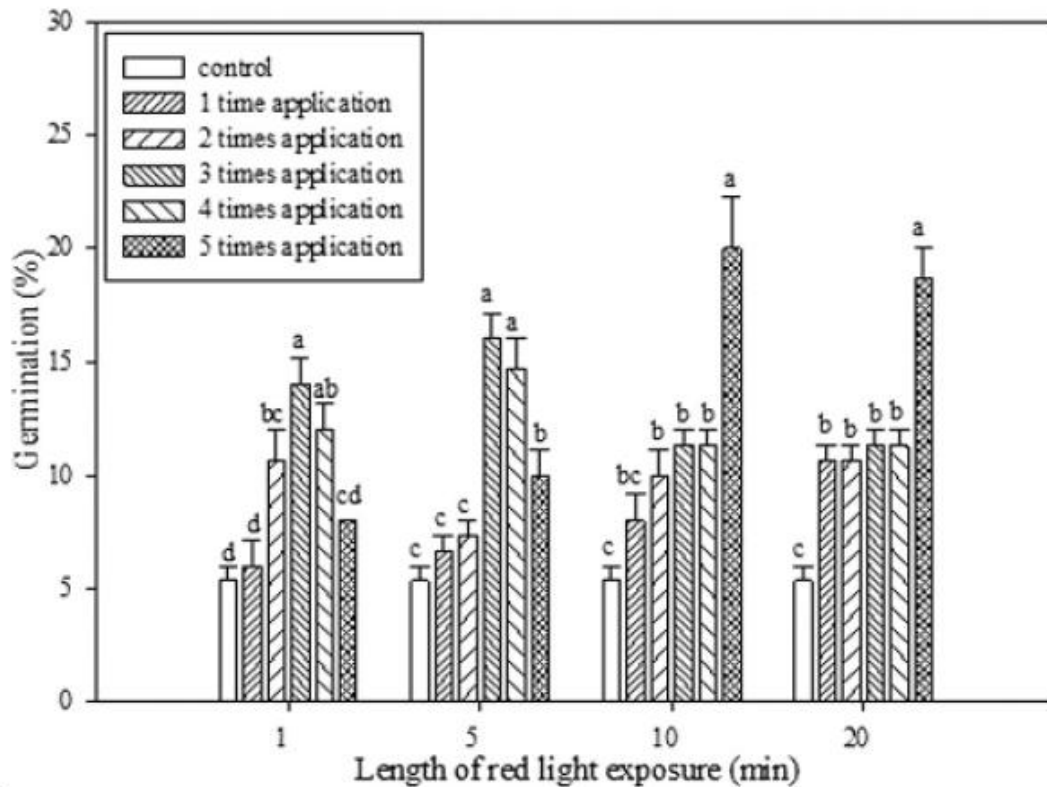


Fig. 1. Influence of red light irradiation length and frequency on seed germination of *C. album*. Values in each column having the same letter are not significantly different at $P < 0.05$ (Duncan's multiple range tests). Error bars represent mean values \pm SE.

تاثیر نور قرمز و دمای متناوب بر جوانه زنی :

مشاهده شد نور قرمز بادمای متناوب در مقایسه با تیمارهای شاهد بطور چشمگیری بر جوانه زنی بذر سلمه تره موثر است. درصد جوانه زنی با تابش نور قرمز و دماهای متناوب $25:5^{\circ}\text{E}$ به مدت ۱۲ ساعت به نحو قابل ملاحظه ای به ترتیب از ۶ درصد به ۱۲ درصد و ۱۴ درصد افزایش یافت (نمودار ۲). علاوه بر این حداکثر جوانه زنی تا ۲۶ درصد برای تیمارهایی که در معرض نور قرمز همراه بادمای متناوب قرار داشتند مشاهده گردید. نتایج ما اهمیت تاثیر سینرژیست دمای متناوب و نور قرمز را به شکستن خواب بذر سلمه تره تایید کرد.

نمودار ۲: درصد جوانه زنی سلمه تره در دمای یکنواخت (۲۵ درجه) و دمای متناوب (۲۵:۵) بایابدون تابش نور قرمز (۱۰ دقیقه)

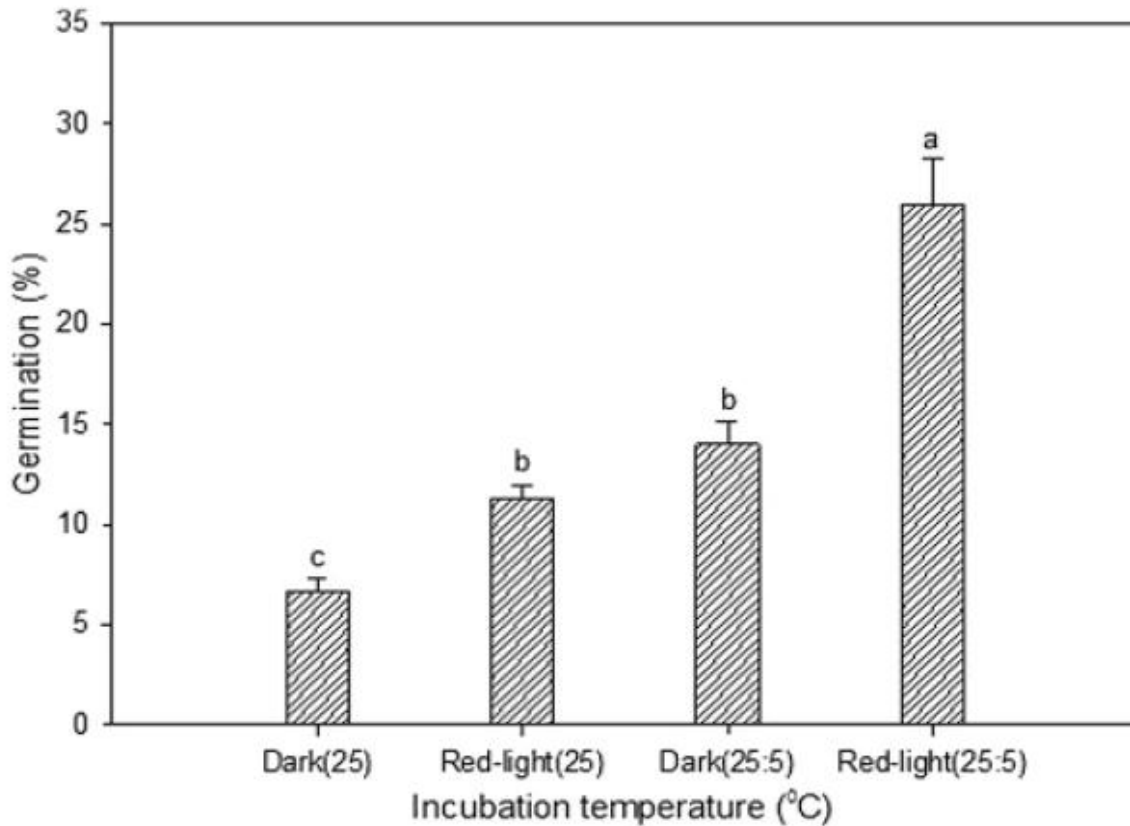


Fig. 2. Germination (%) of *C. album* incubated constant (25°C) and alternating temperature (25:5°C) with or without red light exposure (10 min). Columns having same letter within are not significantly different at $P < 0.05$ (Duncan's multiple range tests). Error bars represent mean values \pm SE.

تاثیر نور قرمز و سرمادهی مرطوب بر جوانه زنی :

نتایج نشان داد که استفاده از نور قرمز (۱۰ دقیقه) و سرمادهی مرطوب بطور محسوسی میزان جوانه زنی در سلمه تره را افزایش میدهد. (نمودار ۳) حداکثر جوانه زنی در تیمارهایی که در آنها بذریعاً از ۱۵ روز سرمادهی مرطوب در معرض تشعشع نور قرمز بودند مشاهده شد.

سرما‌دهی مرطوب به مدت ۵ روز و ۱۰ روز به تنهایی جوانه زنی بذر را بطور قابل توجهی درمقایسه با شاهدافزایش نداد. با این حال تاباندن نور قرمز به مدت ۱۰ دقیقه به بذرها یک‌باره قبل از سرما‌دهی شده بودند به وضوح جوانه زنی در سلّمه تره را افزایش داد. در درصد جوانه زنی مستقیماً با افزایش در طول مدت سرما‌دهی افزایش یافت. نمودار ۳: جوانه زنی بذرها در سلّمه تره هنگامیکه توسط دمای متناوب و نور قرمز تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

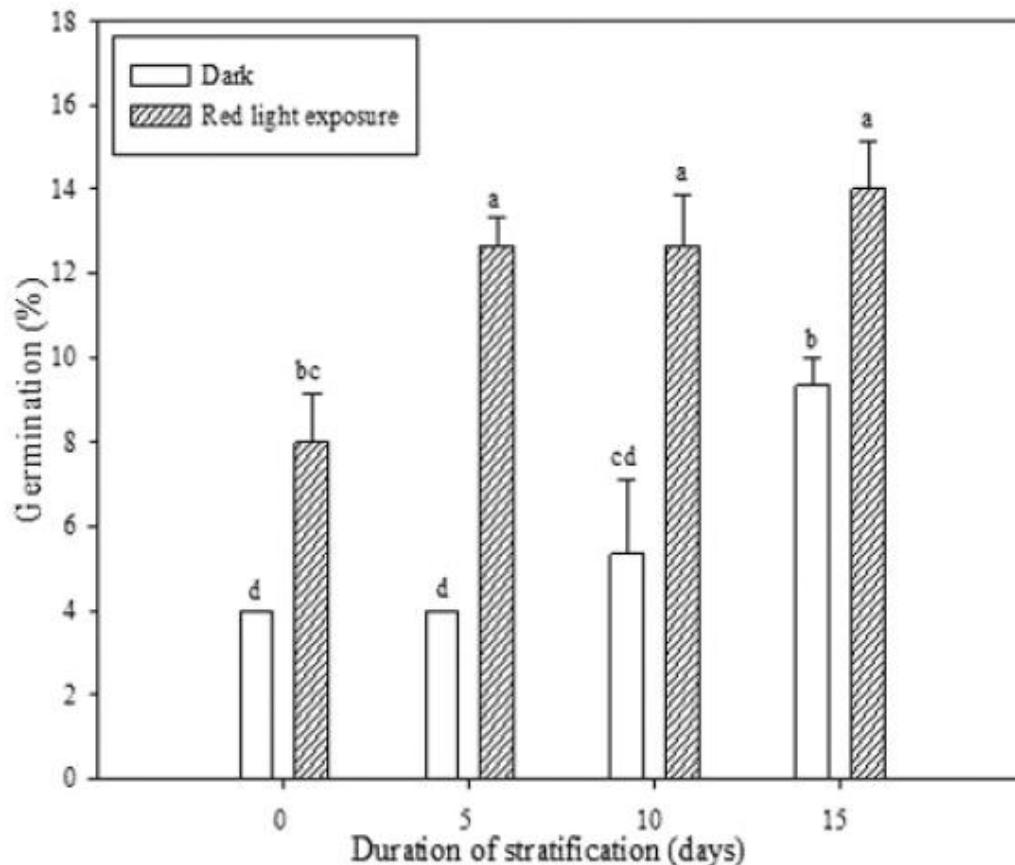


Fig. 3. Germination of *C. album* seeds as influenced by alternating temperature and red light. Columns having same letter are not significantly different at $P < 0.05$ (Duncan's multiple range tests). Error bars represent mean values \pm SE.

تاثیر نور قرمز و نیتروژن بر جوانه زنی :

در شرایط تاریکی ۲۵ میلی مول نیترات پتاسیم و ۱۰ میلی مول نیترات آمونیوم بطور محسوسی جوانه زنی بذر را بترتیب ۸.۶۷ درصد و ۱۰ درصد درمقایسه با شاهد (۵.۳۳ درصد) تحریک می کند، اگرچه برای تیمارهای کاربردی نیترات سدیم و کلرید آمونیوم اختلاف مهمی مشاهده نشد. قراردادن بذرها در مقابل تابش نور قرمز به مدت ۱۰

دقیقه منجر به افزایش تدریجی جوانه زنی در ۱ میلی مول ، ۵ میلی مول و ۱۰ میلی مول از نیترات پتاسیم ، کلرید آمونیوم و نیترات آمونیوم شد. اما میزان جوانه زنی هنگامی که این ترکیبات به نسبت ۲۵ میلی مول و ۵۰ میلی مول استفاده شدند کاهش یافت . علاوه بر این درصد جوانه زنی بانور قرمز و ۵ میلی مول ، ۱۰ میلی مول و ۲۵ میلی مول نیترات سدیم افزایش یافت.

تاثیر ترکیبی نور قرمز و نیتروژن بطور قابل توجهی در درصد جوانه زنی سلمه تره را در ۵ میلی مول نیترات پتاسیم (۱۴.۶۷ درصد) ۵ میلی مول نیترات سدیم (۱۸.۶۷ درصد) ۱۰ میلی مول کلرید آمونیوم (۱۶ درصد) و ۱۰ میلی مول نیترات آمونیوم (۱۷.۳۳ درصد) در مقایسه با شاهد (۱۱.۳۳ درصد) افزایش داد.

نتایج آزمایشگاهی نشان داد که کاربرد ترکیبی نور قرمز و نیتروژن موثرتر از استفاده آنها بطور جداگانه میباشد.

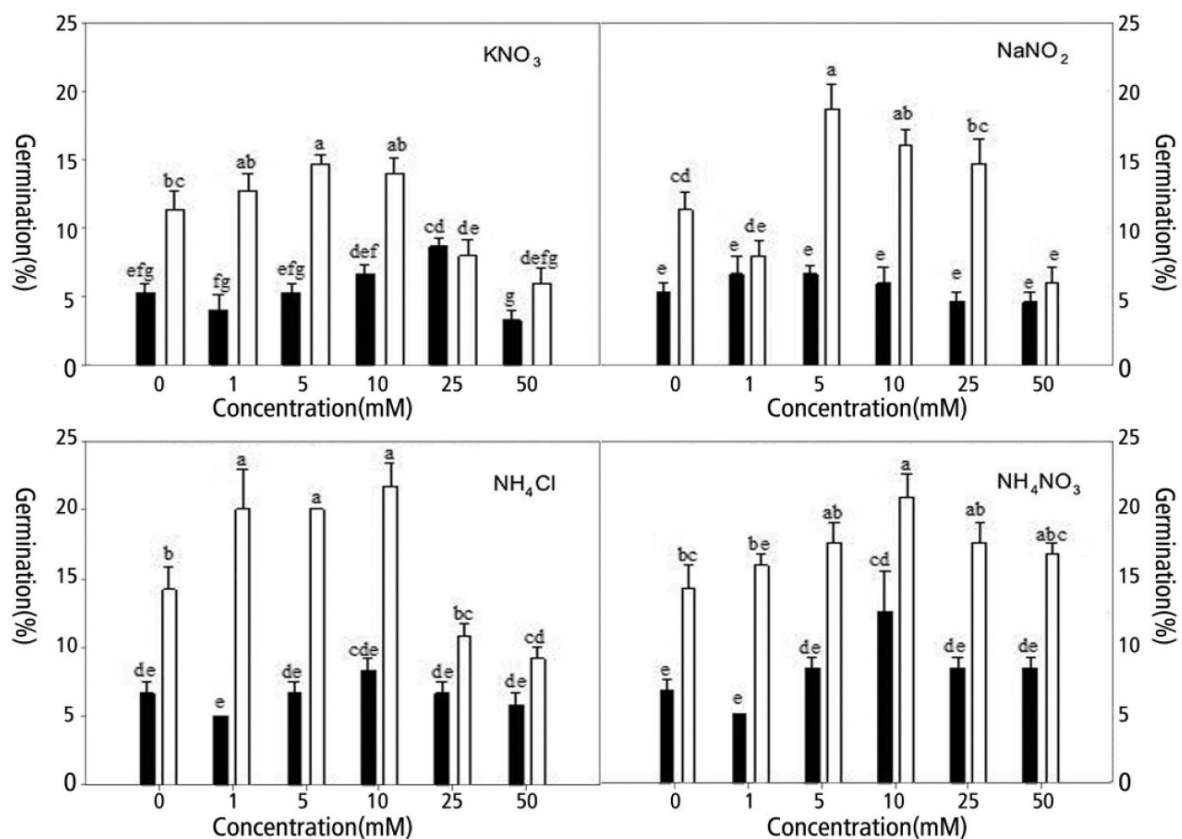


Fig. 4. Germination of *C. album* incubated in solutions containing four different nitrogenous compounds, with different concentrations and then exposed to 10 min of red light irradiation (white bars) or dark (black bars). Columns having the same letter are not significantly different ($P < 0.05$) (Duncan's multiple range tests). Error bars represent mean values \pm SE.

بحث:

خواب بذر ویژگی مشترک بسیاری از گونه های علفی است که بطور مطلوب به بقاء گیاه تحت شرایط دشوار کمک میکند . خواب بذر میتواند به کمک عوامل خاصی از جمله نور ، دمای کشت ، سرمادهی مرطوب و نیتروژن

شکسته شود. نور عامل اصلی برای جوانه زنی بذر در بعضی گیاهان دانه ریز مانند کاهو (*Lactuca sativa*) و آرابیدوپسیس (*Arabidopsis thaliana*) است (Shinomura 1997).

در این گونه های گیاهی طول موج نور قرمز (R) به جوانه زنی کمک میکند و طول موج مادون قرمز (FR) بطور معکوس از طریق فیتوکروم مانع جوانه زنی بذرهای در معرض تاریکی قرار گرفته، میشود (Toyomasu et al. 1998; Yamaguchi et al. 1998).

بذر سلمه تره نیازمند قرار گرفتن در معرض تابش نور قرمز به مدت نسبتاً کوتاهی است (چند دقیقه) تا درصد بالایی از جوانه زنی داشته باشد. همچنین یافته های مشابهی برای گونه های دیگر گزارش شد (Sauer and Struik 1964; Shutz 2000; Scopel et al. 1994; Steadman 2004).

اگرچه گونه های مشابهی همچون گونه های جگن به زمان بیشتری برای قرار گرفتن در معرض نور سفید نیاز دارند تا حداکثر جوانه زنی بذر حاصل شود (Kettenring 2006).

تحقیقات ما همچنین اهمیت تکرار تابش نور قرمز در شکستن خواب بذر سلمه تره را تایید کرد. دمای متناوب جوانه زنی بذر را از طریق فعال کردن فرایندهای فیزیولوژیکی خاص در درون بذر تحریک میکند. مطالعات ما نشان داد که دمای متناوب در شکستن خواب بذر سلمه تره نسبت به دمای یکنواخت موثرتر است. تاثیر ترکیبی دماهای متناوب و نور قرمز در سلمه تره مشهودتر بود که نشان دهنده اهمیت اثر سینرژیست این دو عامل میباشد. استیدمن (۲۰۰۴) گزارش کرد که جوانه زنی بذر تحت دماهای متناوب روزانه نسبت به دماهای یکنواخت بیشتر است.

بذر سلمه تره برای درصد بالای جوانه زنی هم به نور و هم به سرمادهی مرطوب نیاز دارد زیرا هنگام استفاده از این عوامل به تنهایی تحریک کمتر جوانه زنی ثبت شده است. همچنین سرمادهی مرطوب برای افزایش جوانه زنی سلمه تره گزارش شد (Hock et al. 2006).

بطور مشابه در گونه های جگن *Carex stricta*, *c. comosa*, *c. lacustris* نگهداری در شرایط سرد مرطوب باعث افزایش جوانه زنی شد. در حالیکه در گونه های جگن *c. rostrata* و *c. lasiocarpa* میزان مشابهی از جوانه زنی در شرایط سرد مرطوب و گرم خشک مشاهده شد. القاء و ترغیب جوانه زنی بذر در سلمه تره ممکن است به دلیل سنتز جیبرلین در دانه ها باشد زیرا بیوسنتز جیبرلیک اسید بوسیله نور و دمای سرد کنترل میشود. مرحله نهایی فعال سازی سنتز جیبرلیک اسید توسط جیبرلیک اسید ۳ سنتتاز (GA_3OX) کنترل میشود.

و عمدتاً جوانه زنی بذرهایی که ایزوفرم های GA_3OX آنها فعال شده است در صورت قرار گرفتن در شرایط سرد مرطوب و در حضور نور تحریک میشود (Yamaguchi et al. 1998, 2001, 2004). ترکیبات حاوی نیتروژن در شکستن خواب بذر موثر شمرده میشوند و بنابراین سبب جوانه زنی بذر میشوند. نتایج ما نشان داد که

نیترا ت پتاسیم ، نیترا ت سدیم ، کلرید امونیوم ونیترا ت آمونیوم میتوانند به نحو موثری خواب بذر سلمه تره را ازبین ببرند، اگرچه استفاده توام نور قرمز بااین ترکیبات میتواند نتایج بهتری را نسبت به کاربرد جداگانه این دو عامل ایجاد نماید.

گزارش شده که نیترا تها جوانه زنی بسیاری از بذرهای غیرفعال را تحریک میکنند، زیرا نیترا ت درمکانیسم فعالیت فیتوکروم به عنوان یک کوفاکتور عمل میکند(Grubisic and Konjivic 1990).

ممکن است نیترا تها درافزایش تعداد گیرنده های فیتوکروم مادون قرمز شرکت داشته باشند ویادرگونه های کاملاً فتوبلاستیک(جوانه زنی برائرنور) به عنوان کوفاکتور فیتوکروم مادون قرمز عمل کنند (Grubisic and Konjivic 1990).

مشاهده شده است که نیترا ت ها شرائطی رافراهم مینمایند تا گیاهان بذرهایی تولیدکنندکه جوانه زنی مناسب ملکولی داشته باشند(Alboresi et al. 2005; Hilhorst 1990).

اگرچه نمکهای امونیوم معمولاً بی تاثیرند (Hendricks and Taylorson 1974) تحقیقات ما اثربخشی امونیوم درتحریک جوانه زنی بذر درسلمه تره راتاییدکرد . بااین حال مکانیسم ترکیبات ازته درکنترل جوانه زنی بذر وشکستن خواب بذر کاملاً مشخص نشده است وکارهای تحقیقاتی بیشتری برای روشن شدن ابهامات موجود مورد نیاز میباشد.