

بررسی اثر برخی ترکیبات شیمیایی بر رفع خفتگی و القای جوانه زنی در دانه زیره سیاه

[*Bunium Persicum* (Boiss.) Fedtsch.]

مظفر شریفی، معصومه پوراسماعیل

گروه پژوهشی میکروبیولوژی کاربردی، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۰/۱۲/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۱/۸/۵

چکیده

زیره سیاه یکی از اعضای خانواده چتریان می باشد و در برخی نواحی ایران بصورت خودرو وجود دارد. دانه زیره سیاه به علت خفتگی به سختی جوانه می زند و به همین دلیل در ایران رویش آن به برخی رویشگاههای طبیعی خاص محدود شده و زراعت نمی شود. برخی عوامل شیمیایی و فیزیکی می توانند موجب رفع خفتگی دانه گیاهان و القای جوانه زنی در آنها شوند. هدف از این پژوهش یافتن تیمارهای مناسب برای برطرف نمودن خفتگی بذر زیره سیاه بوده و چندین روش برای شکست خفتگی در دانه ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای تعیین اثر تیمارهای مختلف هورمونی و شیمیایی در برطرف نمودن خفتگی بذر زیره سیاه از غلظتهای مختلف نیترات پتاسیم، پلی اتیلن گلیکول، تیواوره، جیبرلین، کیتین، بنزیل آدنین به تنهایی و یا همراه با نمک سدیم اتیلن دی آمین تتراستیک اسید، جیبرلین همراه با بنزیل آدنین و بنزیل آدنین همراه با پلی اتیلن گلیکول استفاده شد. برای تعیین اثر نور و دما بر جوانه زنی بذر زیره نیز دسته ای از بذرها در تاریکی و دماهای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد و دسته ای دیگر در فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی و دماهای مذکور قرار داده شدند. با توجه به بررسیهای انجام شده مشخص شد که بین میزان جوانه زنی در نور و تاریکی اختلاف معنی داری وجود ندارد و جوانه زنی در دماهای پایین تر (۱۵°C) بهتر صورت می پذیرد و در این شرایط (دمای ۱۵ درجه سانتی گراد و تاریکی) بنزیل آدنین 10^{-5} مولار همراه با جیبرلین ۱۰ میلی گرم در لیتر، بنزیل آدنین 10^{-5} مولار همراه با پلی اتیلن گلیکول ۳ درصد، بنزیل آدنین 10^{-5} مولار، بنزیل آدنین 10^{-5} مولار همراه با نمک سدیم اتیلن دی آمین تتراستیک اسید و کیتین 10^{-5} مولار بطور چشمگیری موجب کاهش خفتگی بذر زیره سیاه شدند بطوری که بذرهاى زیره سیاه در حضور تیمار بنزیل آدنین 10^{-5} مولار همراه با جیبرلین ۱۰ میلی گرم در لیتر بیشترین درصد جوانه زنی (۹۶/۸۷٪) را داشتند و در تیمارهای دیگر بترتیب ۸۹/۰۶، ۷۷/۵۶، ۶۴/۰۶ و ۵۷/۸٪ بذرها جوانه زدند. تیمارهای جیبرلین ۱۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر، کیتین 10^{-4} مولار و بنزیل آدنین 10^{-4} مولار تا حدی جوانه زنی بذر زیره را تحریک نمودند و غلظتهای استفاده شده نیترات پتاسیم، پلی اتیلن گلیکول، سدیم اتیلن دی آمین تتراستیک اسید و تیواوره به تنهایی در رفع خفتگی بذر زیره سیاه تأثیری نداشتند.



مقدمه

زیره سیاه (*Bunium persicum*) یکی از اعضای خانواده چتریان می‌باشد و در ایران در نواحی آذربایجان بویژه ارومیه، اطراف تهران، الوند، خمین، اراک، کردستان، ارتفاعات البرز، حوالی کرج، بلوچستان، ارتفاعات غرب، کرمان و مشهد بصورت خودرو وجود دارد (۱). بذر زیره سیاه دارای مقادیر قابل توجهی اسانس است و اسانس آن در صنایع دارویی به عنوان ضدنفخ و بادشکن و در صنایع غذایی نیز به عنوان افزودنی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۶). از آنجا که بذر زیره سیاه دارای مرحله خفتگی است، در شرایط عمومی مناسب برای جوانه‌زنی قادر به جوانه‌زنی نیست و به این علت در ایران زراعت نمی‌شود و پراکنش آن به رویشگاههای طبیعی محدود است.

بررسیها نشان داده است که بسیاری از گیاهان خانواده چتریان دانه‌هایی با مقادیر فراوان آندوسپرم و جنین‌های کوچک تولید می‌کنند (۳). درصد جوانه‌زنی بذر در بسیاری از گیاهان این خانواده پایین است و استانداردهای جوانه‌زنی برای آنها پایین‌تر از سایر گیاهان می‌باشد. فقدان جنین در دانه، وجود جنینهای ناقص و وجود جنین خفته در دانه از مهمترین عوامل خفتگی و کاهش جوانه‌زنی در این گروه از گیاهان ذکر شده است (۱۴). مکانیسم خفتگی بذر در گیاهان مختلف متفاوت است و روشهای متفاوتی برای رفع خفتگی و القای جوانه‌زنی دانه مورد استفاده قرار گرفته که این روشها براساس نوع خفتگی و در گیاهان مختلف، متفاوت می‌باشند (۶). مشخص شده است که تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند اسید جیبرلیک^۱

اسید آبسزیک^۲، کینتین^۳ و اتیلن^۴ خفتگی دانه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۷). در میان تنظیم‌کننده‌های رشدسیتوکینینها و جیبرلینها عوامل تحریک‌کننده و اسید آبسزیک از عوامل بازدارنده جوانه‌زنی شناخته شده است (۱۷) و پذیرفته شده است که حضور یا عدم حضور یکی از این سه دسته هورمون در غلظت فعال تعیین‌کننده جوانه‌زنی و یا عدم جوانه‌زنی می‌باشد (۸).

منابع متعددی به اثر سیتوکینینها در برطرف نمودن خفتگی اشاره داشته‌اند (۲، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). افزایش فعالیت α -آمیلاز و شکست مولکول نشاسته (۹ و ۱۹) و یا نفوذپذیری غشا و انتقال مواد از غشا (۱۷ و ۵) دلایل احتمالی اثر سیتوکینینها بر روی جوانه‌زنی ذکر شده‌اند، اثر تشویق‌کننده تیمارهای جیبرلین نیز اغلب تحرک مواد ذخیره‌ای و ضعیف ساختن مقاومت مکانیکی سلولهای آندوسپرم ذکر شده است (۱۸).

نقش ترکیبات اسمزی نظیر پلی اتیلن گلیکول^۵ نیز در برطرف نمودن خفتگی بذر برخی گیاهان مشخص شده است (۱۵). گزارش شده است که مخلوط جیبرلین و اتفون^۶ موجب تحریک جوانه‌زنی بذر کرفس شده و پیش‌تیمار اسمزی بذرها توسط پلی اتیلن گلیکول موجب افزایش اثر این مواد در تحریک جوانه‌زنی می‌شود (۴). نقش ترکیبات نیتروژنی مانند نترات پتاسیم و جیبرلین در رفع خفتگی دانه *Shoena filifolia* نیز نشان داده شده

2-Abscisic acid (ABA)
3-Kinetin (KI)
4-Ethylene
5-Polyethylen glycol (PEG)
6-Ethephon

1-Gilbberellic acid (GA₃)

تتراستیک اسید (۰ و 10^{-3} مولار)، جیبرلین (۰، 10^{-1} و 10^{-2} میلی گرم در لیتر)، کیتین (۰، 10^{-4} و 10^{-5} مولار)، بنزیل آدنین (۰، 10^{-4} و 10^{-5} مولار) قرار داده شدند. برای بررسی اثر نور و دما دسته‌ای از بذرها در تاریکی و دماهای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دسته‌ای دیگر در فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی و دماهای مذکور قرار داده شدند. در این آزمایش در هر تیمار بذرها در ۴ تکرار ۲۵ دانه‌ای بر روی کاغذ صافی و در پتری‌دیش‌های ۸ سانتی‌متری قرار داشتند و هر تکرار با ۴ میلی‌لیتر از تیمار مربوطه مرطوب شدند.

آزمایشات مرحله دوم: از آنجایی که در مرحله اول بهترین تیمار برای جوانه‌زنی بنزیل آدنین تشخیص داده شد در سری دوم از آزمایشات اثر همزمان جیبرلین ۱۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، پلی‌اتیلن گلیکول ۳٪ یا نمک سدیم اتیلن‌دی‌آمین تراستیک اسید^۳ ۱۰ مولار با بنزیل آدنین 10^{-5} مولار روی میزان جوانه‌زنی بررسی شد، و از آنجایی که تفاوت معنی‌داری بین میزان جوانه‌زنی در نور و تاریکی بدست نیامد و جوانه‌زنی در دمای پایین بهتر صورت پذیرفت، آزمایشات این مرحله در تاریکی و دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد.

در این آزمایش برای بررسی اثر همزمان بنزیل آدنین و جیبرلین بذرها در ظروف پتری که کاغذ صافی آن با ۲ میلی‌لیتر از یکی از محلولهای جیبرلین همراه با ۲ میلی‌لیتر از بنزیل آدنین مرطوب شده بود، قرار داده شدند و برای بررسی اثر همزمان بنزیل آدنین با پلی‌اتیلن گلیکول یا نمک سدیم اتیلن‌دی‌آمین تراستیک اسید، ابتدا بذرها بمدت ۲ روز درون ۱۰ میلی‌لیتر از محلولهای پلی‌اتیلن گلیکول یا نمک سدیم اتیلن‌دی‌آمین تراستیک اسید در روی شیکر قرار داده شدند و سپس به کاغذ صافی مرطوب شده با ۴ میلی‌لیتر بنزیل آدنین منتقل شدند. آزمایشات

است (۱۳). نقش نیترات، تیواوره^۱ و فوزیکوکسین^۲ در رفع خفتگی دانه گیاه *Sporobolus arabicus* نیز گزارش شده است (۷).

در این بررسی با توجه به خفتگی بذر زیره سیاه به منظور بررسی تأثیر تیمارهای شیمیایی و هورمونی مختلف در برطرف کردن خفتگی زیره سیاه و پیدانمودن تیمار مناسب برای القای جوانه‌زنی دانه آن غلظت‌های مختلفی از نیترات پتاسیم، پلی‌اتیلن گلیکول، اسیدجیبرلیک، کیتین، بنزیل آدنین، سدیم اتیلن دی آمین تراستیک اسید و تیواوره به تنهایی و بصورت ترکیبی برای رفع خفتگی بذر زیره سیاه و القای جوانه‌زنی در آن مورد استفاده قرار گرفت. هدف از این بررسی پیدا نمودن تیمار مناسب برای برطرف کردن خفتگی بذر زیره سیاه و کمک به زراعت این گیاه ارزشمند دارویی بوده است.

مواد و روشها

آماده‌سازی نمونه: بذر زیره سیاه از کوههای اطراف کرمان در خرداد ماه سال ۱۳۸۰ جمع‌آوری شد. ابتدا بذرهایی که از نظر ظاهر سالم و هم اندازه بودند در زیر لوپ جدا شدند. بذرها با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۲٪ به مدت ۲۰ دقیقه برای جلوگیری از آلودگی ضد عفونی و سپس چندبار با آب مقطر شستشو داده شدند. برای اطمینان از وجود توان رویش در بذرها از آزمون ترازولیوم استفاده شد (۶).

آزمایشات مرحله اول: برای تعیین اثر تیمارهای مختلف هورمونی و شیمیایی بر میزان جوانه‌زنی، بذرها در معرض تیمارهای نیترات پتاسیم (۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ و ۱٪)، پلی‌اتیلن گلیکول (۰ و ۳٪)، تیواوره (۰، ۰/۱، ۰/۵، ۱ و ۵٪)، سدیم اتیلن‌دی‌آمین

1-Thiourea
2- Fusicoccin



غلظت^{۵-۱۰} مولار آن در تاریکی و دمای ۱۵ درجه سانتی گراد بطور چشمگیری جوانه زنی را افزایش داد و جوانه زنی بذر زیره در حضور این تیمار و پس از گذشت ۶ هفته به $3/9 \pm 0.57/8\%$ رسید. بنزیل آدنین^{۴-۱۰} مولار تا حدی خفتگی بذر زیره را برطرف نمود ولیکن غلظت^{۵-۱۰} مولار آن در تمامی شرایط مورد آزمایش موجب القای جوانه زنی شد و در تاریکی و دمای ۱۵ درجه سانتی گراد، بالاترین درصد جوانه زنی ($7.67 \pm 8/6\%$) در این تیمار صورت گرفت. مقایسه میانگین های درصد جوانه زنی نشان داد که در میان تیمارهای شیمیایی غلظت^{۵-۱۰} مولار بنزیل آدنین و در میان تیمارهای روشنایی و تاریکی، تیمار تاریکی و در میان تیمارهای دمایی تیمار ۱۵ درجه سانتی گراد بیشترین میانگین درصد جوانه زنی را داشتند. از اینرو دمای ۱۵ درجه سانتی گراد و تاریکی برای جوانه زنی بذر زیره مناسب تشخیص داده شد.

آزمایشات مرحله دوم: نتایج مربوط به سری دوم آزمایشات در جدول (۲) مشخص شده است. بررسیها نشان داد که پس از گذشت ۶ هفته میزان جوانه زنی در تیمار بنزیل آدنین^{۵-۱۰} مولار همراه با جیبرلین ۱۰ میلی گرم در لیتر به $9/7 \pm 96/87\%$ رسید که در مقایسه با هر یک از تیمارهای آب مقطر، جیبرلین ۱۰ میلی گرم در لیتر و بنزیل آدنین^{۵-۱۰} مولار به تنهایی، افزایش میزان جوانه زنی معنی دار بود. در تیمار بنزیل آدنین^{۵-۱۰} مولار همراه با جیبرلین ۱۰۰ میلی گرم در لیتر درصد جوانه زنی $9/7 \pm 21/87\%$ بدست آمد که در مقایسه با آب مقطر و تیمار جیبرلین ۱۰۰ میلی گرم در لیتر افزایش میزان جوانه زنی چشمگیر بود، اما در مقایسه با تیمار بنزیل آدنین^{۵-۱۰} مولار به تنهایی، درصد جوانه زنی کاهش یافت. همچنین میزان جوانه زنی در تیمار بنزیل آدنین^{۵-۱۰} مولار همراه با پلی اتیلن گلیکول ۳ درصد پس از گذشت ۶ هفته به $3/9 \pm 89/06\%$ رسید که در مقایسه با آب مقطر و

مرحله دوم نیز در ۴ تکرار ۲۵ دانه ای روی کاغذ صافی و در پتری دیش های ۸ سانتی متری انجام گرفت. برای کاهش میزان تبخیر آب دور پتری ها بسا پارافیلیم بسته شد، و برای ایجاد تاریکی، پتری ها توسط فویل آلومینیومی پوشانده شدند. کلیه آزمایشات به مدت ۶ هفته دنبال شد و تعداد دانه های جوانه زده در هر هفته یادداشت گردید. اساس جوانه زنی خروج ریشه اولیه از بذرها بود. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت و معنی دار بودن اثر تیمارها از طریق آنالیز واریانس یک عاملی و با استفاده از آزمون دانکن بررسی شد ($P < 0.05$).

نتایج

آزمایشات مرحله اول: نتایج مربوط به میانگین درصد جوانه زنی زیره سیاه در شرایط نوری و دمایی مختلف و تحت تأثیر تیمارهای مختلف جوانه زنی در پایان هفته ششم در جدول (۱) مشخص شده است. همانگونه که در جدول (۱) مشخص است غلظتهای بکار برده شده پلی اتیلن گلیکول، تیواوره، سدیم اتیلن دی آمین تتراستیک اسید و نیترات پتاسیم در دو دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد و تاریکی و روشنایی تیمارهای مناسبی برای تحریک جوانه زنی در زیره نبودند.

غلظت های جیبرلین مورد استفاده تا حدی توانست خفتگی بذر زیره را بر طرف نماید. بطوریکه در تیمار جیبرلین ۱۰ میلی گرم در لیتر در تاریکی و دمای ۲۰ درجه سانتی گراد پس از گذشت ۶ هفته میزان جوانه زنی به $5 \pm 13\%$ رسید و تیمار جیبرلین ۱۰۰ میلی گرم در لیتر در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد و فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی بعد از ۶ هفته به $6/15\%$ رسید.

کیتین^{۴-۱۰} مولار در تمامی شرایط مورد آزمایش به میزان ناچیزی جوانه زنی را تحریک کرد اما



جوانه‌زنی کاهش یافت.

همچنین بررسیهای ما نشان داد که بسالترین درصد جوانه‌زنی، در بذره‌های تیمار شده با بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار همراه با جیبرلین ۱۰ میلی‌گرم درلیتر و سپس در بذره‌های تیمار شده با بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار همراه با پلی‌اتیلن گلیکول ۳ درصد وجود دارد. البته در این دو حالت، افزایش درصد جوانه‌زنی فقط در بذره‌های تیمار شده با بنزیل آدنین همراه با جیبرلین ۱۰ میلی‌گرم درلیتر در مقایسه با بذره‌های تیمار شده با بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار به تنهایی، معنی‌دار بود.

پلی‌اتیلن گلیکول ۳ درصد، میزان جوانه‌زنی افزایش یافت، اما درصد جوانه‌زنی در این تیمار در مقایسه با تیمار بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار تفاوت چندانی نداشت. میزان جوانه‌زنی در بذره‌هایی که پیش تیمار سدیم اتیلن دی‌آمین تتراسیتیک‌اسید را تجربه کرده و در معرض بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار قرار داشتند به $64/06 \pm 8/2$ ٪ رسید که در مقایسه با بذره‌هایی که در معرض آب مقطر و سدیم اتیلن دی‌آمین تتراسیتیک اسید قرار داشتند افزایش حاصله معنی‌دار بود، در حالیکه در مقایسه با بذره‌هایی که در معرض بنزیل آدنین^۰ ۱۰^{-۵} مولار به تنهایی قرار داشتند میزان

جدول ۱- مقادیر مربوط به درصد جوانه‌زنی *Bunium persicum* در شرایط نوری و دمایی مختلف.

درصد جوانه‌زنی (میانگین \pm انحراف معیار)		دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد		دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد	
تیمار	فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی	تاریکی	فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی	فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی	تاریکی
آب مقطر	۱/۵۶ \pm ۱/۵۶ c	۱/۵۶ \pm ۱/۵۶ c	۰ b	۰ b	۰ b
جیبرلین ۱۰ میلی‌گرم درلیتر	۰ c	۴/۶۸ \pm ۳ c	۱۳ \pm ۵ ab	۳/۵۵ \pm ۰/۱۵ b	۱۳ \pm ۵ ab
جیبرلین ۱۰۰ میلی‌گرم درلیتر	۱۵/۶ b	۳/۱۲ \pm ۳/۱۲۵ c	۰ b	۳/۸۵ \pm ۰/۵۵ b	۰ b
بنزیل آدنین ^۰ ۱۰ ^{-۴} مولار	۲۱/۸ \pm ۵/۹ b	۱۲/۵ \pm ۴/۴ c	۰ b	۶/۲۵ b	۰ b
بنزیل آدنین ^۰ ۱۰ ^{-۵} مولار	۳۷/۵ \pm ۹/۴ a	۷۷/۵ \pm ۸/۶ a	۱۸/۷ \pm ۳ a	۲۸/۱ \pm ۳/۵ a	۱۸/۷ \pm ۳ a
کیتین ۱۰ ^{-۴} مولار	۶/۷۳ \pm ۰/۴۷۵ c	۷/۸ \pm ۳/۹ c	۶/۲۵ \pm ۳/۲۵ ab	۱/۵۵ \pm ۱/۵۵ b	۶/۲۵ \pm ۳/۲۵ ab
کیتین ۱۰ ^{-۵} مولار	۰ c	۵۷/۸ \pm ۳/۹ b	۴/۶۸ \pm ۱/۵۶ ab	۰ b	۴/۶۸ \pm ۱/۵۶ ab
پلی‌اتیلن گلیکول ۳٪	۰ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b
نیترات پتاسیم ۰/۲٪	۰ c	۰ c	۰ b	۳/۱۲ \pm ۱/۱ b	۰ b
نیترات پتاسیم ۰/۴٪	۳/۱۲ \pm ۳/۱۲۵ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b
نیترات پتاسیم ۰/۶٪	۰ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b
سدیم اتیلن دی‌آمین تتراسیتیک اسید	۰ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b
۱۰ ^{-۲} مولار	۰ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b
تیساوره ۰/۱، ۰/۵، ۱ و ۵٪	۰ c	۰ c	۰ b	۰ b	۰ b

* در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.



جدول ۲- مقادیر مربوط به درصد جوانه‌زنی *Bunium persicum* در تیمارهای مختلف در تاریکی و دمای ۱۵°C.

تیمار	درصد جوانه زنی (میانگین ± انحراف معیار)
بنزیل آدنین همراه با پلی‌اتیلن گلیکول	۸۹/۰۶±۳/۹ab
بنزیل آدنین همراه با نمک سدیم اتیلن دی‌آمین تتراستیک اسید	۶۴/۰۶±۸/۲c
بنزیل آدنین همراه با جیبرلین ۱۰ میلی‌گرم در لیتر	۹۶/۸۷±۹/۷a
بنزیل آدنین همراه با جیبرلین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر	۲۱/۸۷±۹/۷d
بنزیل آدنین (۱۰ ^{-۵} مولار)	۷۶/۵۶±۸/۶bc

* میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

بحث

در سری اول آزمایشات، بهترین تیمار برای جوانه‌زنی بذر زیره بنزیل آدنین با غلظت ۱۰^{-۵} مولار تشخیص داده شد. از طرفی کیتین نیز کم و بیش موجب رفع خفتگی بذر زیره سیاه شد. گزارشات متعددی مبنی بر اثر سیتوکینین‌ها در القای جوانه‌زنی وجود دارد (۲، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). در بررسی اثر سیتوکینین‌ها روی برطرف نمودن خفتگی جوانه‌های جانبی گیاه رز مشخص شد که بنزیل آدنین باعث افزایش فعالیت α-آمیلاز می‌شود (۱۹) و این مطلب شکست مولکول نشاسته توسط سیتوکینین‌ها را تأیید می‌کند (۹). سیتوکینین‌ها ممکن است نفوذپذیری غشاء (۵) و انتقال مواد از غشاء را تحت تاثیر قرار دهند (۱۷). بنابراین به نظر می‌رسد که رفع خفتگی بذر توسط بنزیل آدنین و کیتین احتمالاً با افزایش نفوذپذیری غشاء و تبادلات مواد ذخیره‌ای مرتبط می‌باشد.

از طرف دیگر جیبرلین نیز تا حدی موجب تحریک جوانه‌زنی بذر زیره سیاه شد. اثر تشویق کننده تیمارهای جیبرلین اغلب به تحرک دادن منابع ذخیره‌ای و ضعیف ساختن مقاومت مکانیکی سلولهای اندوسپرم اطراف رأس ریشه اولیه مربوط می‌شود (۱۸)، علاوه بر این خفتگی فیزیولوژیکی در دانه‌های بعضی گیاهان به نسبت سطوح بازدارنده رشد اسیدآبسیزیک و تشویق کننده رشد جیبرلین بستگی

دارد (۶). بنابراین احتمال می‌رود که نسبت بین سطح جیبرلین و اسیدآبسیزیک نیز در تحریک جوانه‌زنی بذر زیره سیاه دخالت دارد. بطور کلی پذیرفته شده است که جیبرلین‌ها، سیتوکینین‌ها و بازدارنده‌ها تنظیم کننده‌های رشد ضروری برای خفتگی یا جوانه زنی در دانه‌ها می‌باشند و حضور یا عدم حضور یکی از این سه دسته هورمون در غلظت فعال از نظر فیزیولوژیکی تعیین کننده جوانه زنی یا عدم جوانه‌زنی می‌باشد (۸). مشخص شده است که جیبرلین‌ها تشویق کننده اصلی جوانه‌زنی دانه‌ها هستند و نقش بازدارنده‌ها و سیتوکینین‌ها ثانویه و اساساً به ترتیب ممانعت کننده و تشویق کننده (آسان کننده) می‌باشد. سیتوکینین‌ها اگر چه مستقیماً جوانه‌زنی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهند، اما ظاهراً برای تکمیل القای جوانه‌زنی توسط جیبرلین لازم و موجب کاهش اثرات بازدارنده‌های جوانه‌زنی می‌شوند. در غیاب چنین بازدارنده‌هایی به حضور سیتوکینین‌ها برای جوانه‌زنی نیاز نیست و بنابراین نقش سیتوکینین‌ها غیر ضروری می‌باشد (۸).

در سری دوم از آزمایشات مشخص شد که کاربرد بنزیل آدنین همراه با دیگر ترکیبات تحریک کننده جوانه‌زنی، جوانه‌زنی بذر زیره سیاه را بیشتر تحریک می‌کند. مشخص شده است که فعالیت سیتوکینین و جیبرلین در دانه‌ها به دنبال تیمارهای شکست خفتگی افزایش می‌یابد. آزمایشات متعدد نشان داده است که سیتوکینین‌ها اثرات تحریک کننده جیبرلین‌های بکار



بنزیل آدنین جوانه‌زنی را تحریک نمود. این نتیجه با نتایج آزمایشات انجام شده بر روی کرفس همسویی دارد زیرا گزارش شده بود که اتیلن‌دی‌آمین ترااستیک اسید فقط در حضور جیبرلین‌های ۴ و ۷ می‌تواند جوانه‌زنی را در کرفس تحریک کند (۱۷). مشخص شده است که اتیلن‌دی‌آمین ترااستیک اسید، نفوذپذیری غشای باکتریایی و بافت ذخیره ای ریشه چغندر را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱۷) و احتمالاً به همین طریق نیز فرآیند جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در بررسی خفتگی بذر کرفس نقش بازدارنده‌های جوانه‌زنی در خفتگی بذر این گیاه مشخص شد و نشان داده شد که سیتوکینین‌ها قادرند عمل بازدارنده اسیدآبسیزیک را برطرف نمایند، اما جیبرلین‌های ۴ و ۷ چنین اثری را ندارند (۱۷)، نتایج بدست آمده در این بررسی با نتایج بدست آمده بر روی کرفس همسویی دارد. بنابراین در مورد زیره شاید بتوان این فرضیه را پذیرفت که جوانه‌زنی دانه بوسیله کنترل جیبرلینی میانجیگری شده با سیتوکینین/بازدارنده آغاز می‌شود. همچنین در این بررسی مشخص شد که اثر همزمان پلی‌اتیلن گلیکول و بنزیل آدنین بهتر از بنزیل آدنین به تنهایی باعث تحریک جوانه‌زنی می‌شود. شاید دلیل این مسئله را بتوان اینگونه عنوان کرد که پلی‌اتیلن گلیکول پوسته را به آب نفوذپذیر می‌کند، بنابراین اولین مرحله جوانه‌زنی که آغشتگی به آب است راحت‌تر صورت می‌پذیرد، سپس با برطرف شدن اثر بازدارنده توسط بنزیل آدنین یا جیبرلین‌های درون‌زا به محل فعالیت خود رسیده و رشد جنین را سبب می‌شوند و یا بنزیل آدنین خود با تجزیه بافتهای ذخیره‌ای شرایط رشد جنین و در نتیجه جوانه‌زنی را فراهم می‌کند.

برده شده را افزایش می‌دهند اما اسیدآبسیزیک اثر معکوس دارد (۱۷). این نتایج این فرضیه را تأیید می‌کند که جیبرلین‌ها اولین تحریک‌کننده‌های جوانه‌زنی هستند اما سیستم برهم کنش سیتوکینین/بازدارنده یک مکانیسم کنترل برجسته فراهم می‌کند که تعیین می‌کند آیا جیبرلین‌ها مؤثر خواهند بود یا خیر؟ (۸) روشی که این مکانیسم کنترل کننده فرآیندهای بیوشیمیایی پیش‌برنده جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد مشخص نیست. سیتوکینین‌ها ممکن است نفوذپذیری غشا را تحت تأثیر قرار دهند (۵) و بنابراین اجازه دهند که جیبرلین‌های درون‌زا به مکانهای فعالیت‌شان برسند و فرآیندهای بیوشیمیایی لازم برای جوانه‌زنی آغاز شود (۱۷).

نتایج ما نشان داد که پیش تیمار دانه‌ها توسط پلی‌اتیلن گلیکول موجب افزایش اثر بنزیل آدنین در القای جوانه‌زنی می‌شود. مشخص شده است در طول تیمار با پلی‌اتیلن گلیکول یا محلولهای نمکی دانه‌ها برای شروع جوانه‌زنی به میزان کافی به آب آغشته می‌شوند اما در این شرایط ظهور ریشه اولیه بوسیله پتانسیل اسمزی محلول بازداشته می‌شود (۴). پلی‌اتیلن گلیکول باعث تغییر در نسبتهای آب دانه می‌شود و استرس آب را ایجاد می‌کند وقتی که پلی‌اتیلن گلیکول برداشته می‌شود جذب آب سریع می‌شود (۱۵). در بعضی موارد دانه‌های تیمار شده با مواد اسمزی برخی از فرآیندهای جوانه‌زنی را انجام می‌دهند اما طویل شدن ریشه اولیه (که به تکمیل جوانه‌زنی اشاره دارد) رخ نمی‌دهد. وقتی که این دانه‌ها به آب انتقال داده می‌شوند به سرعت و بصورت همزمان ظهور ریشه اولیه را نشان می‌دهند (۱۳). غلظت بکار برده شده اتیلن دی‌آمین ترااستیک اسید در غیاب بنزیل آدنین اثری در رفع خفتگی بذر زیره نداشت اما در حضور



منابع

۱. قهرمان، احمد. ۱۳۷۲، فلور رنگی ایران، جلد دوم، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۴۰۵ صفحه.
2. Aberlenc-Bertossi, F. 1999. BA enhances the germination of oil palm somatic embryos derived from embryogenic suspension cultures. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 56: 53-57.
3. Baskin, C.C., E.W. Chester, and J.M. Baskin. 1992. Deep Complex morphological dormancy in seeds of *Thaspium pinnatifidum*. *Int J plant Sci*. 153(4): 565-571.
4. Brocklehurst, P.A., W.E.F. Rankin, and T.H. Thomas. 1982. Stimulation of celery seed germination and seedling growth with combined ethephon, gibberellin and polyethylen glycol seed treatments. *Plant Growth Regulation*. 1: 195-202.
5. Feng, K.A. 1993. Effects of kinetin on the permeability of *Allium cepa* cells. *Plant Physiology*. 51: 868-870.
6. Karam, N.S., and M.M. Al-Salem. 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberellic acid. *Seed Science and Technology*. 29: 51-56.
7. Khan, M.A., and I.A. Ungar. 2001. Effect of germination promoting compounds on the release of primary and salt-enforced seed dormancy in the halophyte *Sprobolus arabicus* Boiss. *Seed Science and Technology*. 29: 299-306.
8. Khan, A.A. 1971. Cytokinins: Permissive role in seed germination. *Science*. 171: 853-859.
9. Li, M., and D.W.M. Leung. 2000. Starch accumulation is associated with adventitious root formation in hypocotyls cutting of *Pinus radiata*. *Journal of Plant Growth Regulation*. 19: 423-428.
10. Naidu, C.V., and G. Rajendrudu. 2001. Influence of kinetin and nitrogenous salts on seed germination of red sanders *Pterocarpus santalinus*. *Seed Science and Technology*. 29: 669-672.
11. Overbeek, J.V., J.E. Loeffler, M. Iona, and R. Mason. 1967. Dormin (Abscisin II), Inhibitor of plant DNA synthesis. *Science*. 156: 1497-1499.
12. Parks, C.A., and T.H. Boyle. 2002. Germination of *Liatris spicata* (L.) willd. Seed is enhanced by stratification, benzyladenine, or thiourea but not gibberellic acid. *Horticultural Science*. 37: 202-205.
13. Plummer, J.A., A.D. Rogers, D.W. Tumer, and D.T. Bell. 2001. Light, nitrogenous compounds, smoke and GA₃ break dormancy and enhance germination in the Australian everlasting daisy, *Shoemia filifolia* subsp. *Subulifolia*. *Seed Science and Thecnology*. 29: 321-330.
14. Robinson, R.W. 1954. Seed germination problems in the Umbelliferae. *The Botanical Review*. 20(9): 531-550.
15. Schmitz, N., J.H. Xia, and A.R. Kermode. 2001. Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. *Seed Science and Technology*. 29: 331-346.
16. Thappa, R.K., S. Ghosh, and S.G. Agarwal. 1991. Comparative studies on the major volatiles of kalazira of wild and cultivated sources. *Food Chemistry*. 41: 129-134.
17. Thomas, T.H., D. Palevitch, N.L. Biddington, and R.B. Austin. 1975. Growth regulators and the phytochrome-mediated dormancy of celery seeds. *physiologia plantarum*. 35: 101-106.
18. Tigabu, M., and P.C. Oden. 2001. Effect of scarification, gibberellic acid and temperature on seed germination of two multipurpose *Albizia* species from Ethiopia. *Seed Science and Technology*. 29: 11-20.
19. Yakimova, E., V. Kapchina-Toteva, I. Groshkoff, and G. Ivanova. 2000. Effects of BA and CPPU on protease and α -amylase activity of invitro cultured explants of *Rosa hybrida* L. *Bulg. J. Plant. Physiol*. 26(1-2): 9-47.



Effects of some chemical substances on dormancy breaking and induction of seed germination in *Bunium persicum* (Boiss.) Fedtsch

M. Sharifi and M. Pouresmael

Jahad-Daneshgahi of Tehran University Department of Applied Microbiology

Abstract

Bunium persicum is an umbelifer growing wild on mountains of IRAN. The species found only in some natural habitate and isn't cultivated because their seeds are dormant. Some physical and chemical agents affects germination of seeds and overcome seed dormancy in plants. The purpose of this research was to found suitable treatments for breaking dormancy in *Bunium persicum* seeds. Different concentrations of KNO_3 , Polyethylen Glycol, Thiourea, NaEDTA, Gibberellic Acid (GA_3), Kinetin(KI), Benzyladenin(BA), NaEDTA +BA, BA+ GA_3 and PEG+BA were used to release seed dormancy. In these experiments two light (Darkness and 8h light: 16h darkness) and temperature (15 and 20°C) conditions were used. There was no significant difference in germination in two light treatments but germination was occurred better in 15°C. In this condition (15°C and darkness) BA($10^{-5}M$) + GA_3 (10 mg l⁻¹), BA($10^{-5}M$) + PEG(%3), BA($10^{-5}M$), BA($10^{-5}M$) + NaEDTA($10^{-3}M$), KI($10^{-5}M$) substantially decrease dormancy of *Bunium persicum* seeds. BA($10^{-5}M$) + GA_3 (10mg l⁻¹) treatment showed greatest germination percentage(%96.87) and in BA ($10^{-5}M$) + PEG(3%), BA($10^{-5}M$), BA($10^{-5}M$) + NaEDTA ($10^{-3}M$) and KI($10^{-5}M$) treatments subsequently 89.06,76.56,64.06 and %57.8 of seeds were germinated. GA_3 (10, 100mg l⁻¹), KI($10^{-4}M$) and BA ($10^{-4}M$) treatment slightly promoted *Bunium persicum* seed germination but applied concentration of KNO_3 , NaEDTA, Polyethylen Glycol and Thiorea were unable to break dormancy of the seeds.

Keywords: *Bunium persicum*; Dormancy; Seed germination; Benzyl Adenin

۴۱

