

تأثیر تیمار های سرمادهی و مواد شیمیایی بر جوانه زنی بذر کُور (*Capparis spinosa* L.)

غلامرضا بخشی خانیکی^۱، مریم فخری^۲

۱-استاد، گروه زیست شناسی دانشگاه پیام نور، تهران - ایران

۲-کارشناس ارشد علوم گیاهی دانشگاه پیام نور تهران، تهران - ایران

چکیده

سابقه و هدف: کُور (*Capparis spinosa* L.)، مهمترین گونه خانواده Capparaceae بوده و به عنوان یکی از گیاهان مهم دارویی محسوب می گردد. این گیاه از توانایی خوبی جهت تثبیت شن بر خوردار است. بذر های این گیاه دارای خفتگی است که موجب کاهش قوه نامیه آن می گردد. هدف از این تحقیق بررسی و تعیین درصد جوانه زنی بذر *Capparis spinosa* بر اساس طول مدت زمان سرمادهی (در ۹ سطح ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰ روز) و همچنین دمای سرمادهی (در ۲ سطح ۴-۱ و ۹-۷ درجه سانتی گراد) و تیمار اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) توام با سرما می باشد.

مواد و روش ها: مقایسه تیمار ها در قالب طرح آماری بلوک های کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. به منظور حذف خواب این گیاه با توجه به مشکلات ناشی از خواب در طی مراحل جوانه زنی، مراحل مختلف سطوح سرمادهی دانه ها تحت شرایط آزمایشگاهی استفاده گردید تا مناسب ترین شرایط جوانه زنی مشخص شود. بذور بعد از تیمار های مورد نظر در شرایط آزمایشگاهی قرار گرفتند. درصد بذر جوانه زده و شاخص جوانه زنی در تیمار های مختلف مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته ها: بیشترین درصد جوانه زنی (۶۹/۹۱٪) در دانه هایی دیده شد که به مدت ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ و سپس ۶۰ روز در دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد سرما قرار گرفتند، و کمترین درصد جوانه زنی (۲/۸۶٪) در دانه های شاهد مشاهده گردید.

نتیجه گیری: تیمار های سرما دهی و شیمیایی قادرند جوانه زنی بذر گیاه کور را تسریع کرده که می تواند گامی مثبت در جهت تولید اقتصادی این گیاه ارزشمند دارویی و تغذیه ای محسوب شود.

کلمات کلیدی: کور، درصد جوانی زنی، خواب، سرما

مقدمه

شمال غرب، مرکز، و شرق کشور پراکنش دارد (۱). اخیراً تولید وسیع و تجاری این گیاه در کشور های مختلف مورد توجه قرار گرفته است اما مشکلات و موانعی به علت درصد کم جوانه زنی دانه ها وجود دارد (۲۳، ۲۷). به گفته برخی محققین درصد جوانه زنی دانه های *C. spi-nosa* بدون تیمار تقریباً ۵٪ می باشد، اما می توان با استفاده از تیمار هایی مانند سطوح مختلف سرمادهی، H_2SO_4 ، GA_3 و KNO_3 درصد جوانه زنی را افزایش داد (۲۱، ۲۶). با توجه به خواص دارویی متعدد و استفاده های تغذیه ای و تجاری این گیاه و لزوم کشت آن، بررسی تیمار های مختلف برای تولید آن ضروری می باشد. از مشکلات کشت این گیاه، خفتگی بذر آن است. براین اساس تکثیر این گیاه با استفاده از بذر بسیار مشکل بوده و به صورت روشی صورت می گیرد. این امر می تواند آفات و بیماری ها را در بین مزارع شیوع داده و جمع

گیاه کُور از خانواده Capparaceae می باشد (۱). مصارف درمانی متعددی از جمله درمان بیماری دیابت (۲۱) کاهش کلسترول (۱۲)، خاصیت آنتی اکسیدان (۱۸) و درمان درد های مفاصل و رماتیسم (۲۴) ادرار آور، ضد فشار خون، نیروبخش (۱۱) و تقویت فعالیت کبد و ضد عفونی کننده کلیه (۲) برای این گیاه ذکر شده است. کُور گیاهی سازگار با خاک های فقیر بوده و قادر است در مکان هایی با محدودیت آب و مواد غذایی رشد کند (۱۹). این گیاه مقاوم به خشکی و گرمای شدید است و اغلب به صورت آویزان و خزنده در لابه لای خاک و صخره ها دیده می شود (۶، ۱۶، ۲۵). در ایران این گونه در بخش های شمالی،

آدرس نویسنده مسئول: دانشگاه پیام نور، تهران
پست الکترونیکی: bakhshi@pnu.ac.ir
تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۴/۲۵
تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۱

به مدت ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ ۹۸٪ قرار داده شده پس از شستشو به مدت یک ساعت در آب مقطر ۴۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند و در پتری های عمیق در دوره های زمانی ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ روز نگهداری شدند. پس از اعمال تیمار های فوق، بذر های درون هر پتری دیش جهت جوانه زنی به زرمیناتور و در شرایط استاندارد (درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) قرار گرفتند. طرح آزمایشی از نوع بلوک های کاملاً تصادفی با ۳ تکرار به کار گرفته شد.

نخستین شمارش جوانه زنی از بیستمین روز و آخرین شمارش ۶۰ روز پس از اعمال تیمار ها انجام گرفت. تعداد دانه های جوانه زده هر روز شمارش شد. درصد جوانه زنی از رابطه $PG = 10 (n/N)$ محاسبه گردید. در این رابطه n تعداد بذر های جوانه زده و N تعداد کل بذر های کشت شده می باشد (۲۶). شاخص جوانه زنی از رابطه زیر محاسبه گردید (۳۰).

$$\text{شاخص جوانه زنی} = \frac{\sum f_i n_i}{N}$$

$$f_i = \text{روز شمارش}$$

$$n_i = \text{تعداد بذور جوانه زده در همان روز}$$

$$N = \text{کل بذور جوانه زده}$$

داده های مربوط به این تحقیق توسط نرم افزار آماری SAS تجزیه شد. میانگین توسط آزمون دانکن و رسم نمودار ها توسط نرم افزار Excel انجام شد.

یافته ها

نتایج تجزیه واریانس این تحقیق نشان داد که بین تحریک جوانه زنی بذر *C. spinosa* در سطح آماری ($\alpha = 0/05$) تفاوت معنی داری وجود دارد. با افزایش دما در حین سرمادهی از درصد جوانه زنی بذور کاسته می شود. دمای ۹-۷ درجه سانتی گراد تاثیر کمتری نسبت به دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد دارد. اما به هر حال در مقایسه با گروه شاهد (بدون سرمادهی) اثر آن معنی دار است (جدول ۱ و نمودار های ۱، ۲ و ۳). نمودار ۳ نشان دهنده اثر مطلوب جوانه زنی بذر *C. spinosa* در سرمادهی دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد در بین ۲ محدوده دمایی مورد استفاده، می باشد. درصد جوانه زنی ۵۲/۴۱، ۱۹/۸، ۲۷/۱۳، ۳۴/۳۱، ۳۲/۳۹، ۵۸/۴۵، ۵۷/۹۱، ۵۷/۴۱، برای طول مدت تیمار سرمادهی ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ روز در دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد به طور نسبی به دست آمد. بررسی ها نشان داد که ۶۰ روز، حد آستانه ای برای سرمادهی بذر های این گیاه محسوب می شود و سرما دهی طولانی تر ضرورتی نداشته زیرا تاثیر معنی داری در مقایسه با تیمار ۷۰ و ۸۰ روز ندارد.

آوری و نگهداری ساقه ها را برای کشت در سال بعد با مشکل مواجه سازد. در واقع خواب حالتی است که بذر های یک گونه حتی اگر در شرایط مناسب محیطی (نور، دما، رطوبت و ...) قرار گیرند، قادر به جوانه زنی نباشند (۸، ۹، ۱۰، ۱۷، ۲۹). بذور دارای خفتگی، اغلب برای برطرف شدن خواب به یک دوره سرما نیاز دارند (۷، ۱۵). تحقیقات نشان می دهد که در بسیاری از خانواده های دیگر مانند *Dioscoraceae* و *Caprifoliaceae* سرمادهی در دمای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد به شکست خواب بذر ها کمک می کند (۱۴، ۲۰، ۲۸، Bewley). (۹) نیز معتقد است که برخی از بذر ها باید با سرمای یخبندان مواجه شوند تا پوسته آن ها شکاف بردارد و جوانه زدن در آن ها آغاز گردد ولی اخیراً ثابت شده است که دما های بالای یخبندان از سایر دما ها موثرتر بوده و دما های زیر نقطه انجماد در شکست خواب موثر نیستند. (۳) همچنین بررسی ها نشان می دهد که مدت زمان لازم برای برطرف کردن خواب ممکن است بین ۱ الی ۶ ماه بر حسب گونه های مختلف متفاوت باشد (۴، ۵).

علیرغم اهمیت دارویی و تغذیه ای *C. spinosa* در ایران، تاکنون تحقیق جامعی پیرامون غلبه بر خواب بذر آن انجام نگرفته است. این تحقیق به منظور راهکاری مناسب جهت غلبه بر خواب بذر *C. spinosa* با تکیه بر روش هایی آسان که تولید کنندگان بتوانند از آن به صورت بهینه استفاده کنند انجام شده است. هدف از این مقاله تعیین درصد و سرعت جوانه زنی دانه های *C. spinosa* از طریق تیمار های سرمادهی می باشد.

مواد و روش ها

ابتدا بذر ها از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر تهیه شد. سپس کلیه بذر ها با سدیم هیپوکلریت ۱ درصد ضد عفونی سطحی و سپس چندین بار با آب شستشو داده شد. تیمار های اعمال شده عبارت بودند از:

۱- شاهد.

۲- سرمادهی در دو سطح مختلف دمای ۴-۱ و ۹-۷ درجه سانتی گراد.

۳- نه سطح مختلف مدت زمان سرمادهی از صفر تا ۸۰ روز.

۴- اثر سرمای توام با تیمار اسید سولفوریک غلیظ (۹۸٪) به مدت ۳۰ دقیقه.

در روش کار، ابتدا بذر ها در آب، با دمای ۴۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت خیسانده شدند. سپس هر تیمار شامل ۱۰۰ بذر روی دو کاغذ جوانه زنی کاملاً مرطوب (به وسیله ۱۰ ml آب مقطر) در پتری های عمیق چیده شده و در دما های ۴-۱ و ۹-۷ درجه سانتی گراد در تاریکی در دوره های زمانی ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ روز نگهداری شدند. پس از اتمام دوره سرمادهی، بذور به مدت ۱۲ ساعت در آب ۴۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. برای تیمار توام اسید سولفوریک و سرما بذر ها

نمودار ۳ نشان می دهد، اگر چه با افزایش مدت زمان سرمادهی، درصد جوانه زنى افزایش یافته است، اما شدت این افزایش برای دما های مختلف متفاوت می باشد. تفاوت درصد جوانه زنى نمونه های شاهد (بدون سرمادهی) و نمونه های ۶۰ روز سرما دیده برای دما های ۴-۱ و ۹-۷ درجه سانتی گراد به ترتیب ۲/۹۸، ۵۸/۳۲ و ۳۷/۷۱ درصد بوده است. سرما دهی طولانی تر (به مدت ۷۰ و ۸۰ روز) ضرورتی ندارد چون تاثیر معنی داری در مقایسه با تیمار ۶۰ روز نشان نمی دهد، این نکته بیانگر این است که افزایش طول دوره سرمادهی نمی تواند تاثیر دمای نامناسب سرمادهی را در حد مطلوبی جبران نماید و لازم است سرمادهی در دمای مناسب (برای بذر *C. spinosa* ترجیحاً در ۴-۱ درجه سانتی گراد) صورت گیرد.

همچنین نتایج نشان می دهد که مدت سرما دهی بر روی شاخص جوانه زنى دانه ها نیز تاثیر دارد، به نحوی که افزایش طول مدت سرما دهی موجب افزایش در صد جوانه زنى دانه ها و کاهش شاخص جوانه زنى می گردد (جدول ۲).

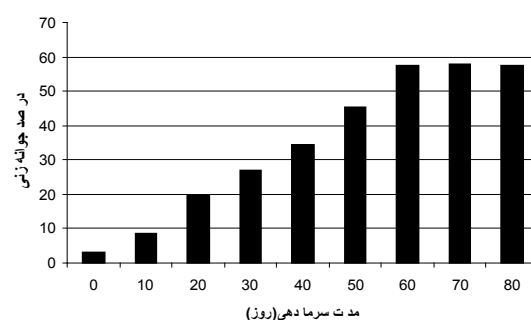
مدت زمان سرمادهی (روز)	روز پایان جوانه زنى	روز شروع جوانه زنى	شاخص جوانه زنى (روز)	درصد جوانه زنى
۰	۶۱	۴۳	۵۴/۳	۲/۹۸
۱۰	۵۳	۲۷	۳۸/۷	۸/۴۱
۲۰	۵۳	۲۲	۳۶/۲	۱۹/۵۲
۳۰	۵۳	۲۲	۳۵/۴	۲۷/۱۳
۴۰	۵۳	۲۲	۳۳/۷	۳۴/۳۱
۵۰	۵۳	۲۲	۳۱/۷	۴۵/۳۹
۶۰	۵۲	۲۲	۲۶/۴	۵۸/۳۲
۷۰	۵۲	۲۲	۲۶/۷	۵۷/۹۱
۸۰	۵۳	۲۲	۲۶/۲	۵۷/۴۱

جدول ۲. اثر طول مدت سرمادهی بر درصد و شاخص جوانه زنى برای تیمار با دمای ۴-۱ درجه

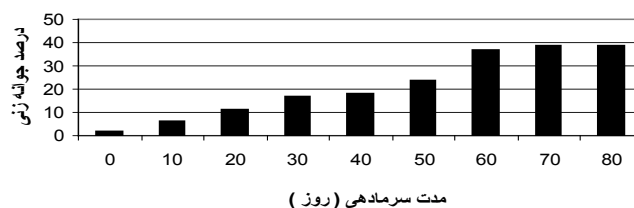
در این مطالعه بهترین شاخص جوانه زنى، یعنی کمترین تعداد روز برای جوانه زنى (شاخص جوانه زنى، ۲۶ روز) و بالاترین در صد جوانه زنى (۵۸/۳۲ درصد)، تحت شرایط آزمایشگاهی برای دانه هایی که ۶۰ روز در دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد تحت تیمار سرما قرار گرفتند به دست آمد و بیشترین تعداد روز ها برای جوانه زنى (شاخص جوانه زنى، ۵۴/۳ روز) و کمترین درصد جوانه زنى (۲/۹۸ درصد)، برای دانه های شاهد ثبت شد. جدول ۲ اثر طول مدت سرما دهی را در دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد بر نرخ جوانه زنى نشان می دهد. این پژوهش نشان داد، تیمار با اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۳۰ دقیقه قبل از تیمار ۶۰ روز سرمادهی در دمای ۴-۱ درجه سانتی گراد تاثیر معنی داری بر درصد جوانه زنى دارد (جدول ۳ و نمودار ۴). این تیمار جوانه

دمای سرما دهی (درجه سانتی گراد)	مدت زمان سرما دهی (روز)	درصد جوانه زنى
۴-۱	۰	۲/۹۸
	۱۰	۸/۴۱
	۲۰	۱۹/۵۲
	۳۰	۲۷/۱۳
	۴۰	۳۴/۳۱
	۵۰	۴۵/۳۹
	۶۰	۵۸/۳۲
	۷۰	۵۷/۹۱
	۸۰	۵۷/۴۱
۹-۷	۰	۲/۹۸
	۱۰	۶/۲۷
	۲۰	۱۱/۳۲
	۳۰	۱۶/۵۷
	۴۰	۱۸/۳۴
	۵۰	۲۳/۹۲
	۶۰	۳۷/۷۱
	۷۰	۳۸/۱۴
	۸۰	۳۷/۹۲

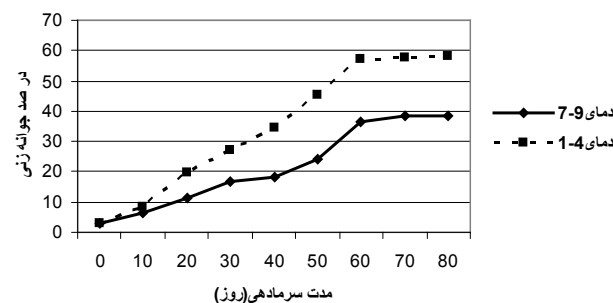
جدول ۱. تاثیر مدت زمان و دمای سرما دهی بر درصد جوانه زنى بذور کور



نمودار ۱. تاثیر مدت زمان سرمادهی در دمای ۲-۱ درجه سانتی گراد بر میزان جوانه زنى بذر کور



نمودار ۲. تاثیر مدت زمان سرمادهی در ۹-۷ درجه سانتی گراد بر میزان جوانه زنى بذر کور



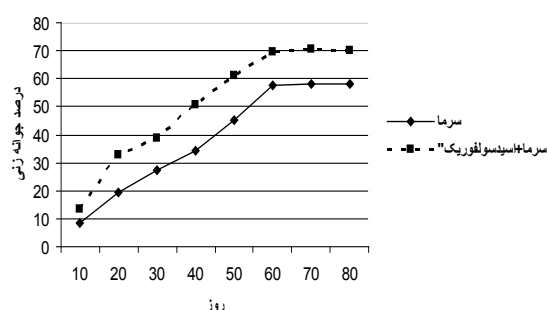
نمودار ۳. بررسی اثر متقابل دمای سرمادهی با مدت زمان سرمادهی بر درصد جوانه زنى کور

زنی را از ۵۸/۳۲ درصد که نتیجه سرمادهی بدون اسید سولفوریک است به ۶۹/۹۱ درصد رساند.

تیمار	سرما (روز)						
	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰
میانگین سرما	۸/۴۱	۱۹/۵۲	۲۷/۱۳	۳۴/۳۹	۴۵/۳۹	۵۸/۳۲	۵۷/۴۱
سرما	۱۳/۲۵	۳۲/۷۵	۳۸/۲۹	۵۰/۸۱	۶۱/۳۲	۶۹/۹۱	۶۸/۸۶
اسید سولفوریک							

جدول ۳. اثر توام اسید سولفوریک و سرمای ۴-۱ درجه روی جوانه زنی بذور گیاه کور در

دمای ۴-۱ درجه



نمودار ۴. اثر تیمار های توام اسید سولفوریک و سرما روی جوانه زنی بذور کور

بحث

گونه *C. spinosa* که سالیان سال، از بوته آزمایش طبیعت، موفق بیرون آمده است، دارای پهنه اکولوژیکی وسیعی در عرصه طبیعت بوده و در شرایط اکولوژیکی متفاوتی قادر به حیات است، بنابراین دارای خزانه ژنتیکی گسترده و قدرت انطباق بسیار بالایی می باشد. اما پراکنش این گیاه تحت تاثیر ویژگی های گیاه و رویشگاه، قرار دارد، به طوری که خصوصیات گیاه در شرایط محیطی مختلف تغییر یافته تا گیاه بتواند با شرایط موجود سازش یابد. نتایج نشان داد مؤثر ترین عوامل در انتشار، فراوانی و تراکم گونه *C. spinosa* بافت خاک، زهکشی، رطوبت خاک، بارندگی و شوری خاک، می باشد. لازم به ذکر است که در مناطق مدیترانه ای و کشورهای اروپایی گل دهی منحصرا شبانه است و گلبرگ ها با طلوع خورشید می ریزند. ولی طی بررسی های انجام شده در استان بوشهر مشخص شد که گل ها در این مناطق به علت تفاوت های اقلیمی تا پیش از ظهر نیز همچنان باز باقی می مانند. اطلاعات بدست آمده از این پژوهش نشان می دهد که یک شیوه ساده برای شکست خواب بذور *C. spinosa* استفاده از اسید سولفوریک غلیظ ۹۸٪ به مدت ۳۰ دقیقه و سپس سرمادهی در دمای ۴-۱ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ روز می باشد تا بذور بتوانند با درصد بالایی جوانه بزنند. از آنجا که بذور *C. spinosa* تحت تاثیر تیمار های سرما و اسید سولفوریک جوانه زده و مشکل خواب بذور رفع گشته است میتوان گفت علت خواب بذور، ریشه در عوامل فیزیکی به علت ساختار پوسته دارد. Chiesa و Sozzi (۲۷) نیز جوانه زنی ضعیف دانه های *C. spinosa* را مربوط به پوسته دانه می دانند

که سبب خواب دانه می شود (۲۶). نتایج به دست آمده از این تحقیق، یافته های Panico و همکاران (۲۴) را تایید نمود. وی پیشن هاد کرد که تیمار سرمادهی تاثیر مثبتی بر روی حذف موانع جوانه زنی دانه های *C. spinosa* دارد. Rana و Nuatiyal (۲۵) نیز افزایش جوانه زنی را ناشی از شکافتن پوسته بذور در اثر سرما بیان می کند. در همین راستا Olmez و Ucler (۲۲)، (۲۳، ۲۵) نیز پیشن هاد کردند که دانه های *C. spinosa* باید ۶۰-۲۰ روز به منظور حذف مشکلات جوانه زنی در دمای ۴ درجه سانتیگراد قرار بگیرند. در این تحقیق جوانه زنی دانه ها ۲۲ روز بعد از کاشت بذور ها شروع شد که با مطالعات انجام شده به وسیله Soyler و Arsalan (۲۶) که میانگین ۱۱ روز شاخص جوانه زنی در شرایط آزمایشگاهی را برای بذور های *C. spinosa* بدست آوردند، متفاوت است. همچنین تاثیر اسید سولفوریک در این تحقیق با نتایج مطالعات Orphanos (۲۳) هم خوانی دارد، وی توسط تیمار اسید سولفوریک غلیظ (بدون تیمار سرما) به مدت ۳۰ دقیقه جوانه زنی بذور *C. spinosa* را به ۴۰٪ رساند ولی مدت زمان بیشتر باعث عدم جوانه زنی بذور گردید. وی معتقد است که در طبیعت، پوسته دانه در اثر تجزیه میکروارگانیسم ها در طول زمستان از میان رفته و در ب هار دانه ها جوانه خواهند زد و جوانه زنی بذور *C. spinosa* تن ها زمانی انجام خواهد شد که پوسته بذور در اثر عوامل مختلف از قبیل تیمار با اسید سولفوریک غلیظ، نرم و سست گردد. پوسته سخت بذور به همراه موسیلاژ موجود روی آن هنگام قرار گرفتن بذور در آب به عنوان سدی در مقابل نفوذ اکسیژن به جنین عمل می کند اسید سولفوریک غلیظ با نرم کردن پوسته سخت بذور، علاوه بر اینکه امکان ورود آب و اکسیژن را به داخل بذور می دهد، توانایی لپه ها را برای شکستن پوسته بذور افزایش می دهد. اسید سولفوریک قادر است با ایجاد شکاف در پوسته بذور گیاه نقش بازدارندگی این پوسته را در فرایند جوانه زنی به میزان زیادی کاهش دهد. با توجه به کار های صورت گرفته در این تحقیق و با عنایت به بهترین نتایج کسب شده برای جوانه زنی بذور *C. spinosa* در فوق، توصیه می شود توسط کاربرد تیمار های ذکر شده در این زمینه بر خواب بذور غلبه کرده و گامی در جهت تولید اقتصادی این گیاه ارزشمند دارویی و تغذیه ای برداشت.

نتیجه گیری

با عنایت به بهترین نتایج کسب شده برای جوانه زنی بذور *C. spinosa* در این تحقیق، توصیه می شود توسط کاربرد تیمار های ذکر شده در این زمینه بر خواب بذور غلبه کرده و گامی در جهت تولید اقتصادی این گیاه ارزشمند دارویی و تغذیه ای برداشت.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر که در این تحقیق ما را یاری کرده اند صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

۱. ثقفى خادم، ف. فلور ايران. شماره ۳۰- تيره كهير ((Capparaceae). انتشارات موسسه تحقيقات و جنگل ها و مراتع كشور. ۱۳۷۵.
۲. حجازى، ا. تكنولوجى بذر. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۳. ۲۱۳ صفحه.
۳. مظفر، ا. فیزیولوژی گیاهی. انتشارات دانشکده کشاورزی و دامپروری رضائیه. ۱۳۵۳. ۲۱۰ صفحه.
۴. نساج، ف. فیزیولوژی و بیولوژی بذر. انتشارات موسسه تحقيقات و جنگل ها و مراتع كشور. ۱۳۷۳.
5. Al-Said MS, Abdelsattar EA, Khalifa SI, El-Ferally FS. Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from Capparis spinosa L. Pharmazie, 1988; 43: 640-641.
6. Barbera G .Programme de Recherche Agrimed Le Caprier (Capparis spp.). comission des communales Europeennes. Serie Agriculture, 1991; EUR 13617, Luxemburg, pp 62.
7. Baskin CC, Meyer SE, Baskin JM. Two type morphophysiological dormancy in seeds of two genera Osmorhiza and Erythronium with an Arcto-Tertiary distribution pattern. Am J Botany, 1995; 82: 293-298.
8. Bendy J, Eland D. Physiology and Biochemistry of seeds. Springer – verlag, 1982; Berlin, 423 pp.
9. Bewley JD. Seed germination and dormancy. Plant Cell, 1997; 9: 1055-1066.
10. Copeland LO, Mc Donald MB. Principals of seed science and technology (Third Edition). Chapman and Hall, 1995; New York, 342 pp.
11. Calis I, Kuruuzuma A, Ruedi P. 1999. 1H-Indole-3 acetonitrile glycosides from Capparis spinosa fruits. Phytochemistry, 50: 1205-1208
21. Eddouks M, Lemhadri AJ, Michel B. Caraway and caper: potential anti-hyperglycaemic plants in diabetic rats. [Journal of pharmacology](#), 2004; 94: 143-148.
31. Eddouks M, Lemhadri AJ, Michel B. Hypolipidemic activity of aqueous extract of Capparis spinosa L. in normal and diabetic rats. [Journal of Ethnopharmacology](#), 2005; 49: 92-97.
41. Hidayati SN, Baskin JM, Baka CC. Morphophysiological dormancy in seeds of two North American and one Eurasian species of Sambucus. Herbertia, 2000; 67: 46-48.
51. Hilhorst HWM. A critical update on seed dormancy. I. Primary dormancy. Seed Sci Research, 1995; 5: 61-73.
61. Kara Z, Ecevit F, Karakaplan S. Toprak koruma elemani ve yeni bir Tanmsal urun olarak kapari (Capparis spp.). Tanm. Cevre Itiskileri Sempozyumu, 1996; Mersin, pp. 919-929.
71. Koornneff M, Bentsink L, Hilhorst H. Seed dormancy and germination. Plant Growth and Development, 2002; 5: 33-36.
81. Maria PG, Rita DP, Valeria DA, Stefania C, Virginia S, Chiara C. Evaluation of extracts and isolated fraction from Capparis spinosa L. buds as an antioxidant source. J Agric Food Chem., 2002; 50: 1168-117.

19. Neyisci TA. Study on the slow burning plant species suitable for controlling forest. Turk J Agric For, 1987; 11 (3): 595-604.
20. Nichols GE. The influence of winter temperatures upon seed germination of *Capparis spinosa* L. Agr Med, 1934; 130 (1): 9-13.
21. Olmez Z, Yahyaoglu Z, Ucler AO. Effects of H_2SO_4 , KNO_3 and GA_3 treatments on germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. Pakistan J Biol Sci, 2003; 7 (6): 879- 882.
22. Olmez Z, Yahyaoglu Z, Ucler AO. Effects of stratification and chemical treatments on germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. Agr Med, 2004; 134 (2): 101-106.
23. Orphanos PL. Germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. J. Hort. Sci., 1983; 58 (2): 267-270.
24. Panico AM, Cardile V, Garufi F, Puglia, Bonina F, Ronsisvalle G. Protective effect of *Capparis spinosa* L. on chondrocytes. Taxon, 2005; 148, 2479-2488.
25. Rana U, Nuatiyal AR. Coat seed dormancy in *Acacia farnesia* seeds. Seed Research, 1989; 17: 122-127.
26. Soyler D, Arslan N. The effects of some plant growing regulators on the rooting of capers (*Capparis spinosa* L.). Turk J Agric For, 2000; 24: 594-600.
27. Sozzi G, Chiesa A. Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat induced dormancy. Scientia Horticulturae, 1995; 62 (4): 255-261.
28. Tansi S. Propagation methods for caper (*Capparis spinosa* L.). Agr. Med., 1999; 129: 45-49.
29. Trui K, Okagami N. Temperature effects on seed germination of East Asian and Tertiary relict species of *Dioscorea* (*Dioscoreaceae*). Am J Botany, 1993; 80: 493-499.
30. Walker MK, Sesing J. Temperature effect on embryonic acid level in during development of wheat grain dormancy. J of Plant Regulation, 1990; 9: 51-56.