Archive of SID

www.SID.ir

جمهوری اسلامی ایران

معاونت پژوهش و فناوری جهاد دانشگاهی

پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

گزارش پایانی

"تعیین روش‌های شکست خواب و بهبود جوانه‌زنی بذر گونه‌های مهم گیاهان دارویی در راستای توسعه بانک بذر گیاهان دارویی"

کد طرح:

(۲۰-۲۲۳۶)

مسئول طرح:

محمدرضا لبافی حسین آبادی

گروه پژوهشی:

گروه پژوهشی کشت و توسعه

بهار ۱۳۹۶

Archive of SID

www.SID.ir

محل اجرا:

پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی

گزارش مقطع پایانی:

"تعیین روش‌های شکست خواب و بهبود جوانه‌زنی بذر گونه‌های مهم گیاهان دارویی در راستای توسعه بانک بذر گیاهان دارویی"

کد طرح:
(۲۰-۲۲۳۶)

گروه پژوهشی:

گروه پژوهشی کشت و توسعه

نام مسئول طرح:

محمدرضا لبافی حسین آبادی

بهار ۱۳۹۶

Archive of SID

www.SID.ir

مشخصات مسئول و همکاران طرح:

نام و نام خانوادگی	مسئولیت در طرح	تخصص	رتبه علمی
محمدرضا لبافی حسین آبادی	مجری	زراعت گیاهان دارویی	استادیار
علی مهرآفرین	همکار فیزیولوژی	فیزیولوژی گیاهان دارویی	استادیار
حسنعلی نقدی بادی	همکار اکولوژی	اکولوژی گیاهان دارویی	دانشیار
مجید قربانی نهوجی	همکار سیستماتیک گیاهی	فیلوژنی و سیستماتیک مولکولی	استادیار
مرتضی توکلی	همکار آزمایشگاه	کارشناس کشاورزی	کارشناس ارشد

Archive of SID

www.SID.ir

چکیده

هدف: بذور اکثر گیاهان دارویی در شرایط طبیعی دارای خواب می باشند، بنابراین شناخت عوامل موثر بر خواب بذور و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه زنی آنها برای کشت گسترده گیاهان دارویی لازم می باشد.

روش: بدین منظور آزمایشی برای بررسی اثر شکست خواب روی ۲۰ گونه بذری گیاهان دارویی مهم در پژوهشکده گیاهان دارویی اجرا شد. در هر آزمایش جوانه زنی یک بذر گیاه دارویی در سه تکرار ۲۵ تایی با توجه به نوع بذر با تیمارهای مختلف شکست خواب (از قبیل اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم، سرمادهی، خراش دهی بذور و برداشتن پوست بذور و ... اعمال شد و) در پتری دیش با کاغذ صافی واتمن بررسی شد.

نتایج نشان داد که سه بذر گل انگشتانه با ۹۲ درصد، بابونه آلمانی با ۹۰ درصد و بنگ دانه با ۹۷ درصد جوانه دارای خواب نبوده و نیاز به بررسی های بیشتر و اعمال تیمار نداشتند. بیشترین درصد جوانه زنی در گیاه شابیزک با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام(۹۲٪)، سیاه دانه و گل راعی با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام (۸۰٪)، سنای هندی با تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد (۸۸٪)، بابونه گاوی با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام + نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد (۹۲٪)، ختمی بدون پوست با ۳۰ دقیقه اسید سولفوریک (۸۷٪)، غافث با تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک (۸۰٪)، پنیرک با ۶۰ دقیقه اسید سولفوریک (۷۸٪)، کبر با تیمار ۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی پی ام (۷۶٪)، آنغوزه با تیمار ۶۰ روز سرمادهی+۲۰۰۰ پی پی ام (۸۹٪)، مریم نخودی با تیمار سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام+ ۱۴ روز سرمادهی (۷۴٪)، ریواس با تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+ یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام+ ۲۰ روز سرمادهی (۶۶٪)، رازک با تیمار ۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتیگراد+یک روز آبنوشی+۳۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام (۹۷٪)، هندوانه ابوجهل با تیمار چهار ساعت در نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد در بستر ۵۰ درصد ماسه + ۴۰ درصد کوکوپیت=۱۰ درصد پرلیت (۷۰٪)، پنج انگشت با تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام (۶۰٪) و باریجه با تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتیگراد+هفت روز درون آب+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام (۹۵٪) مشاهده شد. هیچ یک از تیمارها بر بذر چشم خروس تابستانه کارساز نبود (۰٪). به طور کلی براساس نتایج کاربرد تیمارهای شکستن خواب موجب افزایش درصد جوانه زنی بذور این گیاهان دارویی شد.

کلید واژگان: اسید سولفوریک، سرمادهی، آبنوشی، هورمون های رشد، گیاهان دارویی، خواب بذر

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست مطالب ..... صفحه

۱- فصل اول (کلیات) ۱

۱- ۱- مقدمه ۲
۱- ۲- مشخصات گیاهشناسی گیاهان دارویی ۳
۱-۲-۱- گل انگشتانه *Digitalis purpurea* L. ۳
۱ -۲ -۲ - بابونه آلمانی *Matricaria chamomilla* L. ۴
۱-۲-۳- بنگ دانه *Hyoscyamus niger* L. ۴
۱ -۲ -۴ - شابیزک *Atropa belladonna* L. ۵
۱ -۲ -۵ - سنای هندی *Cassia angustifolia* ۷
۱ -۲ -۶ - سیاهدانه *Nigella sativa* L. ۷
۱-۲-۷- گل راعی *Hypericum perforatum* L. ۷
۱-۲-۸- ختمی *Althaea officinalis* L ۸
۱-۲-۹- باریجه *Ferula gummosa* Boiss. ۸
۱-۲-۱۰- بابونه گاوی *Tanacetum parthenium* (L.) Schltz–Bip. ۹
۱ -۲ -۱۱ - غافث *Agrimonia eupatoria* L. ۹
۱-۲-۱۲- کبر *Capparis spinosa* L. ۱۰
۱-۲-۱۳- پنیرک *Malva sylvestris* L. ۱۰
۱-۲-۱۴- ریواس *Rheum ribes* L. ۱۱
۱ -۲ -۱۵ - رازک *Humulus lupulus* L. ۱۲
۱-۲-۱۶- هندوانه ابوجهل *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad ۱۲
۱ -۲ -۱۷ - پنج انگشت *Vitex pseudonegundo* (Hausskn.) Hand.-Mazz ۱۳
۱ -۲ -۱۸ - آنغوزه *Ferula assa foetida* ۱۳
۱-۲-۱۹- مریم نخودی *Teucrium polium* L. ۱۴
۱ -۲ -۲۰ - چشم خروس تابستانه *Adonis aestivalis* L. ۱۴

۲- فصل دوّم (مرور منابع) ۱۶

۲-۱- شکست خواب بذر ۱۷
۲-۱-۱- عوامل موثر بر خواب بذر ۱۷
۲-۱-۲-۱-نیترات پتاسیم ۱۸
۲-۱-۲-۲-خراش‌دهی ۲۰
۲-۱-۲-۳-اسید جیبرلیک ۲۱
۲-۱-۲-۴-نگهداری در انبار ۲۳
۲-۱-۲-۵-سرمادهی ۲۳
۲-۱-۲-۶-شستشو ۲۹
۲-۱-۲-۷-اسید سولفوریک ۳۰

Archive of SID
www.SID.ir

۲-۱-۲-۸-خیساندن ۳۰
۲-۱-۲-۹-آب گرم ۳۱

۳- فصل سوّم (مواد و روش‌های پژوهش) ۳۲

۳- ۱- کلیات ۳۳
۳- ۲- روش اجرای آزمایش ۳۴
۳- ۳- تیمارهای شکست خواب ۳۵
۳ -۳ -۱ - اسید جیبرلیک ۳۵
۳ -۳ -۲ - نیترات پتاسیم ۳۵
۳ -۳ -۳ - اسید سولفوریک ۳۵
۳ -۳ -۴ - آبشویی ۳۵
۳ -۳ -۵ - آبنوشی ۳۶
۳ -۳ -۶ - آب گرم ۳۶
۳ -۳ -۷ - بنزیل آمینو پورین (BAP) ۳۶
۳ -۳ -۸ - تیدیازورین (TDZ) ۳۶
۳ -۳ -۹ - حذف پوسته بذر ۳۶
۳ -۳ -۱۰ - سرمادهی ۳۶
۳ -۳ -۱۱ - دما ۳۶
۳- ۴- محاسبات آماری ۳۶

۴- فصل چهارم (نتایج حاصل از پژوهش) ۴۱

۴- ۱- شابیزک ۴۲
۴- ۲- سنای هندی ۴۳
۴- ۳- سیاه دانه ۴۳
۴- ۴- گل راعی ۴۴
۴- ۵- ختمی ۴۵
۴- ۶- باریجه ۴۶
۴- ۷- بابونه گاوی ۴۷
۴- ۸- غافث ۴۸
۴- ۹- کبر ۴۹
۴- ۱۰- پنیرک ۵۱
۴- ۱۱- ریواس ۵۲
۴- ۱۲- رازک ۵۳
۴- ۱۳- هندوانه ابوجهل ۵۴
۴- ۱۴- پنج انگشت ۵۶
۴- ۱۵- آنغوزه ۵۸
۴- ۱۶- مریم نخودی ۵۹
۴- ۱۷- چشم خروس تابستانه ۶۰

Archive of SID
www.SID.ir

۴- ۱۸- دسته بندی گیاهان مورد آزمایش بر اساس نوع خواب بذر ۶۲

۵- فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری) ۶۳

۵- ۱- گل انگشتانه ۶۴
۵- ۲- بنگ دانه ۶۴
۵- ۳- شابیزک ۶۴
۵- ۴- سنای هندی ۶۶
۵- ۵- سیاهدانه ۶۷
۵- ۶- گل راعی ۶۸
۵- ۷- ختمی ۶۹
۵- ۸- باریجه ۷۰
۵- ۹- بابونه گاوی ۷۳
۵- ۱۰- غافث ۷۴
۵- ۱۱- کبر ۷۴
۵- ۱۲- پنیرک ۷۶
۵- ۱۳- ریواس ۷۸
۵- ۱۴- رازک ۸۰
۵- ۱۵- هندوانه ابوجهل ۸۱
۵- ۱۶- پنج انگشت ۸۳
۵- ۱۷- آنغوزه ۸۴
۵- ۱۸- مریم نخودی ۸۵
۵-۱۹- نتیجه گیری نهایی (پروتکل) ۸۵

منابع ۹۱

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست شکل ها صفحه

شکل۳-۱- شمارش بذور قبل از اعمال تیمار ۳۸
شکل ۳-۲- پوست گیری بذر گل ختمی ۳۸
شکل ۳-۳- جداسازی بذور بسیار ریز بابونه ۳۸
شکل ۳-۴- اعمال تیمار آبنوشی در بذور مختلف ۳۸
شکل ۳-۵- اعمال تیمارهای مختلف هورمونی در بذور مختلف ۳۸
شکل ۳-۶- اعمال تیمار اسید شویی در برخی بذور ۳۸
شکل ۳-۷- اعمال تیمارهای ترکیبی روی بذور (اسید شویی+آبنوشی) ۳۸
شکل ۳-۸- کشت بذور ۳۸
شکل ۳-۹- اعمال تیمار سرمادهی در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد ۳۹
شکل ۳-۱۰- قرار گیری بذور داخل ژرمیناتور بعد از اعمال تیمار ۳۹
شکل ۳-۱۱- بذور جوانه زده پنیرک ۳۹
شکل ۳-۱۲- بذور جوانه زده گل ختمی ۳۹
شکل ۳-۱۳- بذور جوانه زده بابونه گاوی ۴۰
شکل ۳-۱۴- بذور جوانه زده گیاه غافث ۴۰
شکل ۳-۱۵- بذور جوانه زده گیاه باریجه ۴۰
شکل ۳-۱۶- بذور جوانه زده کبر ۴۰
شکل ۳-۱۷- بذور جوانه زده گیاه ریواس ۴۰
شکل ۳-۱۸- بذور جوانه زده گیاه آنغوزه ۴۰
شکل ۴-۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی شابیزک ۴۲
شکل ۴-۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سنای هندی. ۴۳
شکل ۴-۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه سیاه دانه. ۴۴
شکل ۴-۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه گل راعی. ۴۵
شکل ۴-۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه ختمی. ۴۶
شکل ۴-۶- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه بابونه گاوی. ۴۸

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۴-۷- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه غافث. ۴۹

شکل ۴-۸- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه پنیرک. ۵۱

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست جدول ها ..... صفحه

جدول ۳-۱- نام فارسی، نام علمی و خانواده گیاهان دارویی ۳۴
جدول ۴-۱- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی شابیزک ۴۲
جدول ۴-۲- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سنای هندی..... ۴۳
جدول ۴-۳- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سیاه دانه..... ۴۴
جدول ۴-۴- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی گل راعی ۴۴
جدول ۴-۵- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ختمی ۴۵
جدول ۴-۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی باریجه ۴۶
جدول ۴-۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی باریجه ۴۷
جدول ۴-۸- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی بابونه گاوی ۴۸
جدول ۴-۹- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی غافث ۴۹
جدول ۴-۱۰- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر ۵۰
جدول ۴-۱۱- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر ۵۰
جدول ۴-۱۲- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنیرک..... ۵۱
جدول ۴-۱۳- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس ۵۲
جدول ۴-۱۴- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس ۵۲
جدول ۴-۱۵- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس در آن صفر بود. ۵۳
جدول ۴-۱۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی رازک..... ۵۳
جدول ۴-۱۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی رازک ۵۴
جدول ۴-۱۸- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل ۵۴
جدول ۴-۱۹- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل..... ۵۵
جدول ۴-۲۰- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل در آن صفر بود. ۵۵
جدول ۴-۲۱- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت ۵۶
جدول ۴-۲۲- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت..... ۵۷

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴-۲۳- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت در آن صفر بود. ۵۸

جدول ۴-۲۴- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی آنغوزه..... ۵۸

جدول ۴-۲۵- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی آنغوزه ۵۹

جدول ۴-۲۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه مریم نخودی..... ۶۰

جدول ۴-۲۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه مریم نخودی ۶۰

جدول ۴-۲۸- جدول تیمارهای جوانه‌زنی گیاه چشم خروس تابستانه ۶۱

جدول ۴-۲۹- دسته بندی نوع خواب پیشنهادی برای گیاهان دارویی مورد مطالعه ۶۲

Archive of SID

www.SID.ir

فصل اول (کلیات)

Archive of SID

www.SID.ir

۱-۱- مقدمه

بذر مهم ترین عامل تکثیر و حفظ ذخایر توارثی گیاه است و در انتشار و استقرار گیاه در مناطق مختلف، حفظ و بقای نسل گیاه در شرایط سخت و طولانی مدت، نقش بسزایی دارد جوانه‌زنی فرآیندی است که در طی آن در شرایط مناسب محیطی، رویان موجود در بذرهای دارای قوه نامیه فاقد خفتگی یا پس از خفتگی، به یک گیاهچه تبدیل می‌شوند این فرآیند در سه مرحله آب نوشی (Benech-Arnold *et al.*, 2000; Bewley, 1997)، فعالیت هایی متابولیکی و خروج گیاهچه از بذر، انجام می‌گیرد به عبارت دیگر، عدم جوانه‌زنی بذرهای سالم و زنده حتی در شرایط محیطی مناسب از قبیل آب، نور و اکسیژن را خفتگی بذر نامیده می‌شود. توانایی بذرها در به تأخیر انداختن جوانه‌زنی از طریق مکانیزم خواب یکی از مهم ترین راهکارهای حفظ بقا در گیاهان است. خواب به عنوان یک شیوه اجتناب از تنش‌های اقلیمی، اهمیت زیادی در حفظ گونه‌های گیاهی دارد، طول دوره خفتگی و شرایط بهینه جوانه‌زنی بذرها به ساختار ژنتیکی و اقلیمی که گیاه مادری از آن منشاء گرفته است، بستگی زیادی دارد (Baskin and Baskin, 1999 و اکبری و همکاران، ۱۳۸۱). خواب وضعیتی است، که هر چند بذور گیاه در شرایط مناسب برای جوانه‌زنی است، اما برای مدتی در حالت استراحت باقی مانده و فرآیند جوانه‌زنی در آن‌ها اتفاق نمی افتد. خواب بذر در واقع یک‌پدیده فیزیولوژیکی است، که بذرهای بسیاری از گیاهان دارویی و خودرو با آن مواجه هستند و به بذور این امکان را می‌دهد، که در شرایط نامساعد محیطی زنده بمانند (تاجبخش، ۱۳۷۵). عوامل گوناگونی نظیر ضخامت پوسته بذر و عوامل درونی نظیر عدم تعادل هورمون‌های بذر و عدم تکامل ساختار جنین از عوامل ایجادکننده خواب بذر می‌باشد (Copeland , 2001 and McDonald). کیفیت بذر شامل خصوصیات ژنتیکی، خواب بذر، قوه نامیه (زیستایی)، قدرت جوانه زنی، بنیه یا قدرت بذر، میزان رطوبت بذر، کیفیت انباری و زوال یا عمر بذر می‌باشد. از مهمترین خصوصیات بذر که برای زارع از اهمیت ویژه ای برخوردار است می‌توان به قدرت جوانه‌زنی و بنیه بذر اشاره نمود (سرمدنیا، ۱۳۷۵).

Archive of SID

www.SID.ir

معمولاً بذر گونه‌های وحشی از جمله گیاهان دارویی در مقایسه با گونه‌های اهلی خواب شدیدتری را از خود نشان می‌دهند یکی از مشکلات اساسی در کشت گسترده گیاهان دارویی عدم جوانه‌زنی مناسب و در نتیجه عدم استقرار مناسب در شرایط زراعی است (بنایان و نجفی، ۱۳۸۳). نتایج اکثر تحقیقات نشان داده است، که بذور برخی از گیاهان از جمله گیاهان دارویی، علف‌های هرز و سایر گیاهان وحشی به دلیل سازگاری‌های اکولوژیک دارای مکانیزم‌های مختلف خواب مانند پوسته سخت، فیزیولوژیکی، القایی و غیره می‌باشد (احیایی و خواجه حسینی، ۱۳۹۰).

بدیهی است که حالت خواب در بذرها برای گیاهان سودمند است. زیرا در این حالت بذر روی گیاه مادری جوانه نخواهد زد و فرصت پراکنش دارد. از سوی دیگر بذر در این حالت غیرفعال است و در نتیجه بسیاری از تنش های محیطی و شرایط نامناسب اقلیمی را بهتر تحمل می‌کند که این امر تداوم نسل و بقائ گونه گیاهی را تضمین می‌کند (حجازی، ۱۳۷۳؛ Baskin *et al*., 1995; Bendy and Eland, 1982) با این وجود، گاه خواب در بذرها بصورت ویژگی نامطلوبی بنظر می‌رسد. زیرا مطالعه چگونگی فرآیند جوانه‌زنی و یا امکان کشت و زرع ساده بوسیله بذرهای گیاه را بسیار مشکل می‌سازد. لذا فیزیولوژیستهای گیاهی همواره علاقمند به بررسی علل خواب بذر و همچنین در پی یافتن روشهای شکست آن بوده اند (رحیمیان و خسروی، ۱۳۷۵).

۱- ۲- مشخصات گیاهشناسی گیاهان دارویی

۱ -۲ -۱ - گل انگشتانه .*Digitalis purpurea* L

گیاه چند ساله، بی کرک. ساقه به ارتفاع ۳۰-۸۰ سانتی‌متر، به یکسان برگدار، مولد شاخه‌های نسبتاً انبوه ایستاده، برگها ساده، متناوب، به طول ۱۰ تا ۲۰ و گاهاً تا ۳۰ سانتی‌متر، به عرض ۲/۵ تا ۷ سانتی‌متر، مستطیلی – سرنیزه‌ای، کامل، پائینی‌ها دمبرگ دار، فوقانی بدون دمبرگ، فوقانی‌ترها قویا کوتاه شده. برگه‌ها سرنیزه‌ای، برگشته، از کاسه گل کوتاهتر. بریدگی‌های کاسه گل مستطیلی، کمابیش نوک تیز یا نوک‌دار، با لبه به دشواری غشایی. جام گل به طول ۱۵-۲۰ میلی‌متر، کرکدار، با لوله‌ای کوتاه،

Archive of SID

www.SID.ir

به یکباره بزرگ شده، با لوب‌های فوقانی و میانی کوتاه شده، پائینی راست تخم مرغی، با لوله کوتاهتر، در سطح درونی ریش دار (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۲ - بابونه آلمانی *Matricaria chamomilla* L.

گیاه یکساله، بدون کرک یا کرک‌های کوتاه کم، ساقه‌ها منفرد، ایستاده یا برخاسته، اغلب از قاعده منشعب و پر شاخه، به ارتفاع ۳۵-۵ سانتی‌متر، برگ‌ها به طول ۴۰-۱۵ و به عرض ۱۸-۵ میلی‌متر، با دمبرگ کوتاه یا بدون دمبرگ، پهنک برگ‌ها مستطیلی، ۳-۲ بار شانه‌ای بخش، با قطعات اولیه ۱۲-۶ جفتی، تنک یا متراکم، به طرف قاعده برگ به تدریج کوچک شده، محور برگ و دمبرگ به طرف قاعده پهن شده، با بریدگی‌های خطی باریک، با نوک کوتاه غضروفی، کپه‌ها اغلب در انتهای شاخه‌ها منفرد، گاهی چندتایی، ناجور جنس. گریبان با برگه‌های گریبانی بدون کرک، هم‌پوش و هم اندازه، مستطیلی یا واژ تخم‌مرغی باریک، نوک کند یا نسبتا نوک‌تیز، با سطح پشتی سبز، لبه‌ها غشایی - شفاف پهن. نهنج مخروطی بلند، بدون کرک، حاوی جای زخم ناشی از افتادن فندقه‌ها. گلهای کناری زبانه‌ای، سفید، ماده، ۱۲-۱۵ تایی، زبانه‌های مستطیلی، با راس سه دندانه‌ای، گسترده یا سرانجام برگشته. گلهای طبقی (لوله‌ای) زرد، با لوله کوتاه، نر ماده، با لوله‌ای در میانه به هم آمده، در بالا پهن شده، راس ۵ دندانه‌ای، فندقه‌ها مستطیلی، در سطح شکمی ۵ رگه‌ای، بدون کاکل یا در فندقه‌های گلهای زبانه‌ای گاهی با کاکل یکطرفه پاره پاره (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۳ - بنگ دانه *Hyoscyamus niger* L.

گیاه یکساله یا دوساله، با ارتفاع تا ۱/۵ متر، با ریشه‌های شلغمی شکل عمودی به طول تا ۲۰ سانتی‌متر، ضخیم، گاهی منشعب. ساقه ضخیم در قاعده به طول ۱-۲ سانتی‌متر، با یقه پوشیده از باقیمانده بقایای مرده دمبرگ‌های سفید طوقه‌ای سال‌های قبل، در بخش فوقانی به ندرت در بخش میانی یا پائین‌تر منشعب، با شاخه‌های کمابیش راست- گسترده یا ساده، با کرک‌های بند بند، پوشیده با کرک‌های غده‌دار کوچک نامساوی و کمابیش انبوه، در بخش پائینی کمابیش کچل شونده. برگ‌های پائینی دمبرگ‌دار، با دمبرگ‌هایی به اندازه یک سوم پهنک تا تقریبا مساوی پهنک، بالدار، اصولا با لبه

Archive of SID

www.SID.ir

پوشیده با کرک بند بند، پهنک سرنیزه‌ای یا مستطیلی - تخم مرغی، تقریبا کامل تا سینوسی- شانه‌ای لوبدار، بقیه برگ‌ها نیمه ساقه آغوش، کمابیش گوشک‌دار، گاهی ممتد. در اینجا به طول تا ۱۵ و عرض ۹ سانتی‌متر، با محیطی مستطیلی - بیضوی تا مستطیلی - تخم مرغی، سینوسی لوبدار تا شانه‌ای بریده، با لوبهای نامساوی در دو طرف ۲-۶ تایی، کمابیش سه گوشه نوک کند تا نوک تیز، گاهی فقط دندانه‌دار، روی سطح فوقانی سبز، به کوتاهی در امتداد رگبرگ‌ها و لبه با کرک‌های غده دار تا پرز دار، در سطح تحتانی با کرک پوش انبوه کمابیش خاکستری شونده. گاهی به جز لبه‌ها و رگبرگ‌ها بی‌کرک شونده، گل آذین سرانجام طویل شده با برگه‌های برگی، قاعده برگ‌های پائینی اغلب گوشک کوچک دار، سربریده گرد تا گوه‌ای. کاسه گل در طول گلدهی به طول ۱۵ میلی‌متر، اصولا در بخش پائینی با کرک‌های بلند و جدای بلند، قیفی - استکانی، با دهانه قویا پهن شده، ۵ دندانه‌ای، با دندانه‌های اغلب سه گوشه تو سری خورده، با لبه کرک غده‌ای دار، پس از گلدهی به طول ۲-۳ سانتی‌متر، در نیمه تحتانی ورم کرده، در میانه یا کمی بالا یا پائین کمابیش به هم آمده، ترجیحاً به ظرافت رگه‌دار با دندانه‌های به طول ۳-۷ میلی‌متر، مساوی یک چهارم تا یک ششم طول کاسه گل، راست - گسترده، نیش دار یا منقار دار. جام گل به طول ۲/۵ تا ۳/۵ سانتی‌متر، قیفی پهن، با پهنک به قطر ۲- ۳/۲ سانتی‌متر، ۵ لوبه، با لوبهای نامساوی با اندازه یک چهارم تا یک ششم. جام گل گرد یا تقریبا سر بریده، با دهانه با رگه‌های مشبک ارغوانی تیره، در سطح بیرونی با کرک‌های غده دار کوچک انبوه. پرچم‌ها به بخش پائینی جام گل چسبیده، نامساوی، سه تای بلندتر کمی بیرون زده، با میله‌های در بخش پائینی کرکدار، خامه از پرچم‌ها کمی بلندتر. کپسول حدود دو سوم طول کاسه، به طول تا ۲۰ میلی‌متر، به تنگی در میان کاسه قرار گرفته، با درپوش تقریبا مساوی یک چهارم کپسول، دانه‌ها به طول یک دوم تا یک ششم میلی‌متر، عدسی - کلیوی شکل، غده دار - حفره دار، با دیواره نازک، مواج دندانه دار، سیاه تا قهوه‌ای شونده (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۴- شابیزک *Atropa belladonna* L.

Archive of SID

www.SID.ir

گیاه به ارتفاع ۳-۱ متر، با غده منشعب دائمی، ساقه‌ها با زاویه کند، اصولا به طرف بالا کمابیش منشعب واگرا (به همین علت گیاه به صورت درختی به نظر می‌رسد)، در بخش فوقانی پوشیده با کرکهای بندبند در بخش غده‌دار و گاهی کرکهای غده‌ای انبوه تا تنک کوتاه‌تر، برگ‌های پائینی متناوب، بالایی‌ها تقریبا متقابل، از نظر اندازه نامساوی، برگ‌های بزرگتر به طول ۲۲-۱۵ و به عرض ۱۲-۸ سانتی‌متر، تخم مرغی، تخم مرغی پهن، تخم مرغی - مستطیلی یا سرنیزه‌ای - تخم مرغی، با راس به کوتاهی تا بلندی نوک دار یا نوک تیز، با قاعده اغلب به تدریج باریک شده اما گوه‌ای پهن تا کمی قلبی - گوه‌ای، در امتداد رگبرگ‌ها به دشواری کرکدار انبوه. برگ‌های کوچکتر به اندازه ثلث تا نصف برگ‌های بزرگتر، اغلب تخم مرغی یا تخم مرغی با قاعده گوه‌ای پهن تا سربریده. دمبرگ‌ها مساوی یک ششم تا یک چهارم اندازه پهنک، کرکدار. دمگل‌ها به طول ۶-۱ سانتی‌متر، شبه محوری، گسترده تا برگشته، کم و بیش کرکی غده دار - کرک بلند و جدا. کاسه در زمان گلدهی به طول ۱۸-۱۳ میلی‌متر، به اندازه ثلث تا نصف جام گل، با بریدگی‌هایی به طول ۱۲-۶ میلی‌متر، تخم مرغی یا سه گوشه - تخم مرغی، اغلب نوک دار، در بخش پائینی چین طولی دار، اصولا در سطح داخلی کرک غده‌ای دار انبوه، ایستاده- گسترده تا گسترده، در حالت میوه‌دار نوک تیز، به طول بیشتر از ۲ سانتی‌متر، اغلب تخم مرغی- نوک‌دار پهن، به حالت ستاره‌ای گسترده یا کم و بیش برگشته. جام گل به طول ۳/۵- ۲ سانتی‌متر، استکانی - استوانه‌ای، استکانی یا کوزه‌ای استکانی با قاعده باریک شده، در سطح خارجی کرک غده‌ای دار کوتاه انبوه، با پهنک به قطر ۲۰-۱۲ میلی‌متر، ۵ قسمتی با لوبهای به طول ۵-۴ و به عرض ۸-۶ میلی‌متر، سه گوشه - تخم مرغی، اغلب نوک کند، در سطح خارجی بنفش- قهوه‌ای چرک، در سطح داخلی زرد چرک، با رگه‌های ارغوانی شونده، به ندرت کاملا زرد. میله‌های پرچم‌ها با قاعده پشمالو، با خامه تقریبا مساوی جام گل یا کمی کوتاهتر. سته به طول ۱۸-۱۳ و به عرض ۱۸-۱۱ میلی‌متر، کروی توسری خورده، در بالا تخت شده یا کمی کوهان دار، سیاه با شیرابه بنفش، بندرت زرد. دانه‌ها به طول ۲– ۱/۵ و به عرض حدود ۱/۵ میلی‌متر، کلیوی - تخم مرغی، مشبک - حفره دار، با بخش‌های مشبک کمی مواج (مظفریان، ۱۳۹۲).

Archive of SID

www.SID.ir

۱-۲-۵- سنای هندی *Cassia angustifolia*

گیاه خشبی، چندساله، به ارتفاع تا ۹۰ سانتی‌متر، گاهی بیشتر شاخه‌ها بدون کرک تا تقریبا بدون کرک، گوشواره‌ها جانبی به طول ۱/۵ میلی‌متر، نوک تیز، برگها شانه‌ای زوج به طول حدود ۴/۵ تا ۱۱/۵ سانتی‌متر. برگچه‌ها ۵-۹ جفتی، با دمبرگچه‌ای به طول حدود ۱ میلی‌متر، با پهنک به طول ۱/۲ - ۴ سانتی‌متر، به عرض ۳/۵ -۱۰ میلی‌متر، بدون کرک تا با کرکهای پراکنده در هر دو سطح برگچه‌ها، سر نیزه‌ای تا تخم مرغی، نوک تیز. گل‌آذین خوشه انتهایی یا محوری به طول تا ۱۵ سانتی‌متر. گلهای جوان توسط برگه‌های فنجانی شکل به طول ۷-۸ میلی‌متر پوشیده شده . دمگلها به طول ۳-۴ میلی‌متر. کاسبرگها ۵ تایی، تقریبا هم اندازه به طول ۱۰-۱۳ به عرض ۶-۸ میلی‌متر، قاشقی شکل یا فنجانی شکل، زرد روشن. گلبرگها ۵ تایی ، با رگه هایی که پس از خشک شدن آشکار می‌شود. پرچم‌ها ۱۰ تایی، ۳ تای آنها به پرچم‌های عقیم تبدیل شده، بقیه کامل، دو تای پائینی بزرگتر. تخمدان با کرکهای متراکم. پایک دار. میوه به طول حدود ۴-۵ سانتی‌متر. به عرض حدود ۱۶-۲۲ میلی‌متر. با کرکهای پراکنده، به هنگام رسیدن سیاه رنگ، عموما با ۴-۱۰ دانه، پایک نیام به طول ۲-۳ میلی‌متر (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۶- سیاهدانه *Nigella sativa* L.

گیاه یکساله، نازک یا ضخیم، به ارتفاع ۱۵-۵۰ سانتی‌متر، کم و بیش کرکی تنک، کرک‌ها گاهی غده‌دار، ساقه راست، ساده یا منشعب، با شیارهای کم عمق، بریدگی‌های برگها به عرض ۰/۸ تا ۲ میلی‌متر، نوک تیز، گلها به دشواری گریبان‌دار. کاسبرگها سفید، تخم مرغی، نسبتا نوک کند، با ناخنک کوتاه اما چشم‌گیر، کرکدار. گلبرگها با ناخنک کوتاه، لب پائینی دوپاره، با لوبهای تخم مرغی، با زایده کوتاه، ضخیم، با کپه - درفشی، مژه‌دار. میوه برگه قویا متورم، به طول ۱۲-۱۵ میلی‌متر، تا راس پیوسته، خامه‌ها تقریبا هم‌اندازه، غده‌دار، دانه‌ها سه وجهی و چروکیده (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۷- گل راعی *Hypericum perforatum* L.

گیاه علفی چندساله، بدون کرک، ساقه‌ها به‌طول ۱۰-۱۱۰ سانتیمتر، ایستاده و بالارونده، با انشعابات بالایی با خط موازی در دو طرف بصورت دو بال؛ شاخه‌ها خیزان. برگ‌ها به‌طول ۵-۱۳ و به‌عرض ۲-۴

Archive of SID

www.SID.ir

میلیمتر، تخم مرغی باریک یا سرنیزه‌ای تا بیضوی، مستطیلی یا خطی، تقریباً بدون دمبرگ، مسطح، با نقاط آبکش مانند؛ کاسبرگ‌ها به‌طول ۳-۶ میلیمتر، سرنیزه‌ای تا مستطیلی یا بیضوی، نوک تیز یا بلند یا با نوک سیخک مانند، کامل گاهی با نقاط آبکش مانند سطحی سیاه. گلبرگ‌ها به‌طول(۵-) ۸-۱۵ میلی‌متر، با نقاط سیاه لوبه‌ای. خامه ۳ عدد. کپسول تخم مرغی تا هرمی شکل، به‌طول (۴-) ۵ -۹ میلی‌متر (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۸ - ختمی *Althaea officinalis* L

گیاه ایستاده، به ارتفاع ۳۰-۱۵۰ سانتی‌متر، پوشیده با کرک پوش نرم متشکل از کرکهای ستاره‌ای سفید انبوه، ساقه ضخیم در بالا منشعب. برگها تخم مرغی، نوک تیز، گاهی ۳-۵ لوبه نامحسوس، با لوبهای نوک تیز، با لبه به طور نامنظم دندانه‌دار، پائینی‌ها از بالایی‌ها پهن تر. دمگل آذین‌ها اغلب منفرد، به ندرت ۳-۴ تایی محوری، با دمبرگ از دمگل میوه‌دار خیلی بلندتر. گریبان از کاسه کمی کوتاهتر با بریدگی‌های ۷-۱۰ تایی سرنیزه‌ای باریک. گلبرگها بنفش کم رنگ، از کاسه ۲- ۲/۵ بار بلندتر. میوه متشکل از برچه‌های ۱۵-۲۵ تایی، برچه‌ها با پهلوهای اطراف سینوس صاف، غشایی نازک، آرد آلود، به طرف لبه چروکیده نا محسوس، یا در سطح پشتی کمی کانال دار (با کانال کم عمق)، پوشیده با کرکهای ستاره‌ای انبوه کوتاه، با رنگ پریده. دانه هیچگاه آرد آلود نیست (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۹ - باریجه *Ferula gummosa* Boiss.

گیاه چندساله، یک بار مثمر، خاکستری رنگ، با یقه‌ای پوشیده از تارهای رشته‌ای. ساقه به ارتفاع تا ۱۰۰ سانتی‌متر، ضخیم، کم‌رنگ، لوله‌ای، با قاعده‌ای به ضخامت ۱۷-۱۳ سانتی‌متر، شاخه‌های فوقانی متقابل یا تقریبا فراهم، شیاردار، برگ‌های قاعده‌ای به طول ۱۵-۳۰ سانتی‌متر، به عرض ۵-۸ سانتی‌متر، ۴ بار شانه‌ای، کرک‌آلود، با لوبهایی به طول ۱-۰/۵، به عرض ۰/۲ میلی‌متر، غلاف‌های فوقانی به طول ۵-۴، به عرض ۳/۵ سانتی‌متر، غشایی، کم و بیش کرک هلوئی، تقریبا سه‌آغوش، متورم، خوشه متراکم. چترهای میوه‌دار با ۲۰-۱۰ شعاع، شعاع‌ها به طول ۵-۴ سانتی‌متر، چترک‌ها با ۱۰-۲۵ گل، گلبرگ‌ها به طول حدود ۲ میلی‌متر، کرک‌آلود، مریکارپ‌ها به طول ۲۲-۱۵، به عرض ۹-۸ میلی‌متر. بال‌ها به عرض

Archive of SID

www.SID.ir

حدود ۱ میلی‌متر. کانال‌های هدایت شیرابه پشتی در کانال‌های بین پره‌ی منفرد یا دوتایی در سطح داخلی مریکارپ ۶ تایی (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۰ - بابونه گاوی *Tanacetum parthenium* (L.) Schltz–Bip.

گیاه چند ساله، با کرک‌های پراکنده، با ساقه‌های زیرزمینی عمودی. ساقه ایستاده، به ارتفاع ۸۰-۳۰ سانتی‌متر، شیاردار-زاویه‌دار، اغلب قهوه‌ای-قرمز رنگ دویده، در بخش فوقانی منشعب، شاخه‌ها مورب گسترده. برگها با کرکهای نسبتاً انبوه یا تنک یا تقریباً بی‌کرک؛ پائینی‌ها به‌طول ۳-۱۲(-۱۵) سانتی‌متر، با دمبرگ بلند، پهنک تخم مرغی، ۲-۱ بار شانه‌ای بخش، قطعات اولیه دو طرفه ۳-۵ تائی، تخم مرغی یا مستطیلی باریک؛ قاعده‌ای‌ها به‌طول تا ۳/۵ سانتی‌متر؛ بالائی‌ها بتدریج کوچک شده و با تقسیمات یا بریدگی‌های کوچک، لوبک‌ها با انتهای نوک کند یا نوک تیز. برگهای فوقانی بتدریج کوچک شده، تقریباً بدون دمبرگ. کپه‌ها چندتائی یا انتهائی، در انتهای شاخه‌ها منفرد، دیهیمی نسبتاً تنک. گریبان شلغمی شکل پهن، به‌عرض ۵-۷ میلی‌متر؛ برگه‌ها دو ردیفی، سبز - مایل یه کاهی، باکرکهای پراکنده، با راس غشائی– شفاف؛ بیرونی‌ها سرنیزه‌ای باریک؛ درونی‌ها مستطیلی نوک کند. گل‌های کناری ماده ۱۲-۲۰ تائی؛ زبانک‌ها سفید، به‌طول ۵-۷ (-۱۲) میلی‌متر و عرض ۴-۲ میلی‌متر. گل‌ها طبقی (لوله‌ای) زرد، لوله‌ای، به‌طول حدود ۱/۸ میلیمتر. فندقه‌ها به‌طول ۱-۱/۵ میلیمتر، با ۶-۵ رگه سفید؛ تاج به‌طول ۰/۳-۰/۱ میلی‌متر، لوبه‌دار نامنظم یا به‌ندرت با لوب‌های مشخص (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۱ - غافث *Agrimonia eupatoria* L.

گیاه چندساله، علفی، افراشته. ساقه به‌ارتفاع ۱۲۰ - ۲۰ سانتی‌متر. برگ‌های قاعده اغلب طوقه‌ای، شانه‌ای، به‌طول ۸ - ۲۵ سانتی‌متر. برگچه‌ها ۴ - ۱۳ جفت، نامساوی، با لبه دندانه‌اره‌ای- هلالی، با هر دو سطح کرک و مودار، با سطح تحتانی همراه با کرک‌های غده‌ای. برگچه‌های بزرگتر به‌طول ۱۰ - ۲ سانتیمتر، برگچه‌های کوچکتر به‌طول ۱ سانتی‌متر یا کمتر که در میان برگچه‌های بزرگتر قرار گرفته‌اند. گوشواره بزرگ، تقریباً قلابی شکل، با بریدگی. گل آذین سنبله- خوشه، به‌طول ۱۰ - ۳۵ سانتی‌متر. دمگل ۳ - ۱ سانتی‌متر. گریبانه سه شاخه. گل‌ها افراشته، کاسبرگ‌ها تخم‌مرغی یا سرنیزه‌ای، به‌طول ۳ -

Archive of SID

www.SID.ir

۳/۵ میلی‌متر و عرض ۲ - ۱/۵ میلی‌متر، نوک باریک، سطح فوقانی بدون کرک، سطح تحتانی کمی کرک‌دار، همراه با کرک‌های غده‌ای، با لبه پوشیده از کرک‌های پشمالو. گلبرگ‌ها واژتخم مرغی تا بیضوی، زرد، به‌طول ۳ - ۶ میلی‌متر. گل بنه واژ مخروطی یا فرفره‌ای، به‌طول ۱۰ - ۷ میلی‌متر و عرض ۸ - ۵ میلی‌متر، قسمت تحتانی شیاردار و پوشیده از مو، خارهای قلابی شکل داخلی افراشته و خارجی پراکنده و گاهی کمی برگشته هستند (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۱۲- کبر *Capparis spinosa* L.

گیاه چند ساله بوته‌ای، افتان و پخش روی زمین، شاخه‌ها به‌طول ۳۰-۱۲۰ سانتی‌متر یا بلندتر. ریشه غالباً غده‌ای. ساقه‌ها ساده یا منشعب، بدون کرک یا با پوششی از کرک‌های نرم و زود افت یا پوشیده از کرک‌های نمدی. گوشواره‌ها خاری، برگشته یا راست به‌ندرت تحلیل رفته. برگ‌ها به‌طول ۶-۴۰ عرض ۶۰-۶ میلی‌متر، دمبرگدار، مدور، واژتخم مرغی یا گاهی سرنیزه‌ای، با قاعده گرد یا مدور. نوک تیز یا کند یا گاهی چالدار و فرورفته، با نوکی ضخیم یا باریک، بدون کرک یا با کرک‌های نمدی. گل‌ها منفرد و محوری، نر ماده یا گاهی فقط با گل نر. دمگل‌های فرعی به‌طول (۸-)۲۵-۴۵(-۵۵) میلی‌متر گسترده. کاسبرگ‌ها به‌طول ۸-۲۵ میلی‌متر، کم و بیش مساوی، تخم مرغی یا بیضوی؛ خارجی‌ها با نوک قلاب مانند، مساوی گلبرگ‌ها یا از آن کوتاه‌تر؛ گلبرگ‌ها سفید به‌طول ۸-۴ میلی‌متر، گاهی صورتی، مستطیلی تا واژ تخم مرغی پهن، مساوی با هم یا دو تای آنها بلندتر، با نوک کامل یا فرورفته. پرچم‌ها متعدد، صورتی-ارغوانی، از گلبرگ‌ها بلندتر. پایک زیر تخمدانی به‌طول ۲۰-۵۰ میلی‌متر. بدون کرک یا به طرف قاعده گاهی کرکدار. تخمدان به‌طول ۸-۴ میلی‌متر، کم و بیش بیضوی، میوه به‌طول ۴۵-۱۲ عرض ۲۰-۱۰ میلی‌متر، دوکی شکل، تخم مرغی یا واژ تخم مرغی، سبز، شکوفا؛ با دم میوه‌ی آویخته، گاهی گسترده یا پیچیده. دانه‌ها متعدد، به قطر ۳-۲ میلی‌متر، با سطح صاف، قرمز گوشتی (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۱۳- پنیرک *Malva sylvestris* L.

Archive of SID

www.SID.ir

گیاه علفی دوساله یا چندساله، پوشیده از کرک‌های ساده یا دو شاخه یا بدون کرک با ساقه‌ای منفرد، به‌ندرت چندتائی ایستاده، منشعب در بالا، به‌ارتفاع ۲۰-۱۲۰ سانتیمتر، برگ‌ها با دمبرگی ۱/۵ تا چند برابر اندازه پهنک، کرکی؛ پهنک با محیطی قلبی - تقریباً دایره‌ای، با قاعده‌ای سربریده، لوب‌ها (۳-)۵(-۷) تائی، کم عمق یا با عمقی تا $\frac{۱}{۳}$ پهنک، با دندانه‌های نامنظم یا کنگره‌ای - دندانه‌ای، نوک کند یا نوک تیز. با سطح فوقانی تقریباً بدون کرک، سطح تحتانی با کرک‌های ستاره‌ای پراکنده. گل‌ها ۲-۴ تائی، محوری، با دمگل‌های نامساوی، کرکی و تک گل. برگه‌های گریبان سه تائی، مستطیلی - خطی با لوبه‌های مژه‌دار، و بقیه قسمتهای بدون کرک یا به‌ندرت پوشیده از کرک‌های ساده یا دوشاخه. لوب‌های کاسه گل سه گوشه، پوشیده از کرک‌های ستاره‌ای تنک. گلبرگها ۳-۴(-۵) برابر اندازه کاسبرگ‌ها، قرمز مایل به بنفش، در حالت خشک آبی آسمانی - بنفش با ناخنک ریش‌دار. ستونک متشکل از به هم پیوستن میله‌های پرچم‌ها کرکی. میوه‌ها متشکل از ۹-۱۴ برچه؛ برچه‌ها بدون کرک، در سطح پشتی با شبکه‌های شان زنبوری، چروکیده، خط میانی شیاردار با لوبه‌های نوک تیز. دندانه‌ها با نقاط سفید رنگ پراکنده (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۴ - ریواس *Rheum ribes* L.

چند ساله. ساقه‌ها حداکثر به‌ارتفاع تا ۱۰۰ سانتیمتر، ایستاده و افراشته، کم و بیش زیکزاکی بدون برگ، با زگیل‌های متراکم یا با پرزهای پراکنده دربخش فوقانی به صورت گل آذین تنک وکم و بیش با انشعابات واگرا و متقاعد، در شاخه‌های پائینی غالباً دسته‌ای و فراهم. برگ‌ها با دمبرگ کوتاه، دمبرگ همیشه از پهنک چند بار کوتاهتر؛ پهنک غالباً به‌طول ۳۰-۵۰ و عرض ۲۵-۴۰ سانتی‌متر، تقریباً دایره‌ای با لبه‌های مواج، در بالا بدون کرک، در سطح زیرین کم وبیش زگیل‌دار، سه رگلبرگ اصلی آن برجسته، روی رگبرگ‌ها دارای زگیل‌های نوک تیز؛ قطعات گلپوش به‌طول ۳ میلیمتر؛ دمگل فرعی حداکثر به‌طول ۱۰ میلی‌متر، درپائین بخش میانی مفصل‌دار. میوه قلبی تخم‌مرغی به‌طول ۱۳-۱۷ و عرض ۱۰-۱۴

Archive of SID

www.SID.ir

میلی‌متر، پهنای آن حداکثر به اندازه دانه، با رگه‌های لبه‌ای کم و بیش مشخص و واضح و از لبه آن کمی دایره‌ای (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۵ - رازک *Humulus lupulus* L.

گیاه دو پایه، علفی بالا رونده یکساله یا با وجود داشتن ساقه‌های زیرزمینی چندساله، ساقه‌ها به ارتفاع ۳-۶ متر، در نمونه‌های کاشته شده تا ۱۲ متر. برگ‌ها متقابل، دمبرگ‌دار، به عرض ۶-۱۲ سانتی‌متر، دندانه اره‌ای درشت، تقریبا دایره‌ای یا تخم‌مرغی، عمیقا ۳-۷ لوبه، یا ۳-۷ شکافه یا اصولا برگهای بالایی در گیاه ماده بدون بریدگی، روی سطح فوقانی سبز تیره، زبر، در سطح تحتانی کم رنگ‌تر، پوشیده از کرکهای غده‌ای زرد تنک. گوشواره‌ها تخم‌مرغی کم و بیش بهم پیوسته، به طول تا ۱۳ میلی‌متر، به عرض ۸ میلی‌متر. پانیکول گلهای نر به قطر ۷۵ - ۱۰۰ میلی‌متر، گلهای نر به قطر ۵ میلی‌متر. گلپوش گلهای ماده از پهلو رشد کننده، نوک کند، سرانجام غشایی، فندقه ۵-۸ رگه ای، نوک کند، کرک غده‌ای دار، در بیرون (سطح خارجی) کرکی (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۶ - هندوانه ابوجهل *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad

گیاه علفی چندساله با بیخ ساقه ضخیم. ساقه‌ها گسترده روی زمین، مودار زبر، با پیچک‌های ساده یا دوشاخه. پهنک برگ‌ها به طول ۱۰- ۲/۵، به عرض ۷-۲ سانتی‌متر، با محیطی تخم‌مرغی کشیده، روی سطح فوقانی در امتداد رگبرگ‌ها با کرک‌های شکننده، روی سطح تحتانی با کرک‌های زیر، با ۵-۳ لوب عمیق، با لبه‌ای سینوسی دندانه‌ای، مواج، با قاعده‌ای قلبی، با انتهای نوک‌دار، با لوبهای شانه‌ای لوبدار، با لوب مرکزی بلندتر، با رگبرگ‌های شانه‌ای؛ دمبرگ به طول ۱۰-۱ سانتی‌متر، زبر. کاسبرگ‌ها به طول ۵-۲ میلی‌متر، سرنیزه‌ای. گلبرگ‌ها به طول ۱۰-۶، به عرض ۶-۳ میلی‌متر، سبز مایل به زرد. گلهای نر با دمگلی به طول ۵-۲۰ میلی‌متر، گل بنه‌ای به طول ۴-۲ میلی‌متر؛ گلهای ماده با دمگلی به طول ۱۰-۵ میلی‌متر؛ تخمدان به طول ۹-۶، به عرض ۸-۴ میلی‌متر، تقریباً کروی، پشمالو؛ میوه به قطر ۱۲۰-۳۰ میلی‌متر کروی، دم میوه به طول ۴۰-۱۵ میلی‌متر، صاف، سبزرنگ، فرابر میوه سرانجام ضخیم‌شونده، بخش گوشتی میوه تلخ، سرانجام خشک‌شونده. دانه‌ها قهوه‌ای رنگ (مظفریان، ۱۳۹۲).

Archive of SID

www.SID.ir

۱ -۲ -۱۷ - پنج انگشت *Vitex pseudonegundo* (Hausskn.) Hand.-Mazz

درختچه‌ای به ارتفاع ۲-۱ متر، خاکستری رنگ در بالا منشعب، با شاخه‌های ۴ گوشه کند، با گل آذین پانیکول بزرگ انتهایی، برگ‌ها با دمبرگ بلند، پنجه‌ای، ۵ یا بندرت ۷ برگچه‌ای، برگچه‌ها سرنیزه‌ای، به طول ۹-۶ (۱۲) سانتی‌متر، به عرض ۲-۱ (۲/۵) سانتی‌متر، باریک شده طویل (سرنیزه‌ای) ، نوک تیز، تقریبا کامل، بدون دندانه، روی سطح فوقانی سبز شونده، سطح تحتانی خاکستری - نمدی، دمبرگچه دار، گلها بنفش در گل آذین گرزن تنک، کوتاه در چرخه‌های بسیار تنک و سنبله‌ای طویل قرار گرفته، کاسه گل به طول ۲ میلی‌متر، با دندانه‌های سه گوشه پهن، نوک کند، از طول لوله سه بار کوتاهتر، جام گل به طول ۹-۶ میلی‌متر، سه برابر اندازه کاسه گل، با لوله‌ای به طول ۴ میلی‌متر، با دهانه بسته، لب پائینی با کرکهای ریش مانند، متراکم و سفید. میوه شفت کروی، به قطر حدود ۲ میلی‌متر، از کاسه گل کمی بلندتر (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱ -۲ -۱۸ - آنغوزه *Ferula assa foetida*

گیاهی علفی، کرک دار و چند ساله با ریشه راست، گوشتدار و نسبتاً ضخیم که در پنج سال اول منحصراً دارای تعدادی برگ واقع بر روی سطح زمین می‌باشد. این گیاه منوکارپیک است به طوری که در طول رویش فقط یکبار به گل می‌رود و سپس دوره رویشی آن خاتمه می‌یابد. گل‌های آن زرد رنگ و به صورت گل آذین چتر مرکب‌اند. برگهای قاعده ساقه عموماً بزرگ، گوشتدار، عاری از دمبرگ و دارای میوه دو فندقه‌ای است. مرحله رشد گیاه از اوایل بهار شروع و تا اواسط تیرماه ادامه دارد، سپس دوره خواب بوته‌های نابالغ آغاز و تا بهار سال بعد بطول خواهد انجامید. حیات گیاه توسط اندامهای زیرزمینی (ریشه و جوانه انتهایی) حفظ می‌شود و زاد آوری گیاه فقط توسط بذر صورت می‌گیرد. ریشه این گیاه شیره‌ای را در خود ساخته و ذخیره می‌کند که با عمل تیغزدن مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. طول ساقه ۲۰۰-۱۰۰ سانتی‌متر، تو خالی، منشعب، بدون کرک و در بخش میانی تقریباً ۱۵ میلی متر ضخامت دارد. ریشه‌ها ضخیم با کمی فیبر و گوشتی، برگهای شانه‌ای مرکب با قطعات لوب‌دار و برگهای ساقه‌ای کرک-دار، بخش انتهایی برگ روی ساقه کشیده شده و لوبه‌های شانه بزرگ هستند. مادگی فوقانی، تقریباً

Archive of SID

www.SID.ir

غشایی و به طور جزئی کرک‌دار است. گل آذین فشرده. گل ماده در بخشی از چتر در حالت میوه‌دهی دمگل‌های کوتاه‌تری دارد و گل نر دمگل‌های بلندتری دارد. چتر در حالت میوه‌دهی ۲۰-۲۵ اشعه دارد که هر کدام تقریباً ۵ سانتی‌متر طولشان است و فاقد کرک می‌باشند. چتر تقریباً ۱۷-۲۰ گل دارد و گلبرگ‌ها زرد رنگ، تخم مرغی کامل یا نوک تیز و برگشته و فاقد کرک هستند. میوه شیزوکارپ مسطح، تقریباً گرد یا بیضوی با حاشیه بال‌دار غشایی می‌باشد میوه دارای دو تخم به رنگ قهوه‌ای تیره و سیاه، بیضی، کمی پهن و بسیار بدبو می‌باشد. این گیاه در چندین سال اولیه سن خود ساقه قابل رویتی ندارد و برگ‌های آن گسترده بر روی زمین است (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۱۹- مریم نخودی *Teucrium polium* L.

گیاه چندساله، با قاعده‌ای خشبی و پر شاخه (از قاعده منشعب)، با ساقه‌های بالا رونده یا ایستاده، اغلب زیکزاکی یا پیچیده در جهات مختلف، گاهی تقریباً ایستاده، به‌ارتفاع (۵-)۱۰-۵۰ سانتی‌متر، گیاه کاملاً توسط کرک‌های پتوئی - خاکستری یا سفید و بلند تار ابریشمی پوشیده شده است (شکل کرکها بسیار متنوع است). برگ‌ها به‌عرض ۸-۱۶ میلی‌متر، واژسرنیزه‌ای یا مستطیلی با قاعده‌ای گوه‌ای پهن یا باریک و نوکی کند، با لوبه‌های کنگره‌ای یا کنگره‌ای - دندانه‌ای، به طرف قاعده کامل، اغلب با لوبه برگشته، بدون دمبرگ. گل آذین منفرد یا چندتائی انتهائی، چرخه‌ها (گل‌های فراهم بر روی بندها) غالباً کم، با دمگل آذین کوتاه، بسیار متراکم و فشرده، کروی یا تخم مرغی، به‌قطر ۱۰-۲۰ میلی‌متر. برگه‌ها به‌طول ۳-۵ میلی‌متر، خطی یا خطی - قاشقی، کامل، با لوبه‌ای برگشته، با کرک‌های پتوئی سفید. گل‌ها تقریباً بدون دمگل. کاسه گل به‌طول ۳/۵-۴/۵ میلی‌متر، لوله‌ای - استکانی کوتاه، کم و بیش پوشیده از کرک‌های پتوئی خاکستری یا سفید، شیاردار؛ دندانه‌های کاسه گل خیلی کوتاه‌تر از لوله یا تقریباً هم اندازه آن، سه گوشه‌ای کوتاه، با نوک کند، پوشیده از کرک. جام گل سفید، کمی بلندتر کاسه گل، با سطح بیرونی کرکی پتوئی سفید با پرچم‌های کمی بلندتر از جام گل (مظفریان، ۱۳۹۲).

۱-۲-۲۰- چشم خروس تابستانه *Adonis aestivalis* L.

Archive of SID

www.SID.ir

یکساله. ساقه به‌ارتفاع ۲۰-۸۵ سانتی‌متر، در بالا منشعب، در پایین کرک‌دار. برگ‌ها به‌طول ۹۰ میلیمتر از میان‌گره‌ها کوتاه‌تر. گل‌ها غالباً به‌قطر ۱۰-۲۰ میلیمتر، به‌ندرت بزرگ‌تر، قرمز یا زرد لیمویی. کاسبرگ بی‌کرک، تقریباً به $\frac{۲}{۳}$ طول گلبرگ می‌رسد. گلبرگ‌ها با طولی ۳-۴ برابر عرض ، مستطیلی-قاشقی. سنبله در حالت میوه‌دار استوانه‌ای، کم و بیش تنک، به‌طول ۱۰-۳۵ و عرض ۶-۱۲ میلی‌متر، با دمگل در حالت میوه‌دار طویل شده. فندقه رسیده به‌قطر ۴/۵-۶ میلیمتر، تخت شده، لبه فوقانی با برجستگی لبه‌ای نزدیک به سیخک اغلب دندانه‌ای شکل، بجز تاجک تقریباً غشایی در جهت مقطع عرضی در برگیرنده فندقه کم و بیش نزدیک به هم کم و بیش به‌وضوح دندانه‌دار؛ منقاردار کم و بیش راست، کم و بیش افقی (مظفریان، ۱۳۹۲).

Archive of SID

www.SID.ir

فصل دوّم (مرور منابع)

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۱- شکست خواب بذر

انجمن متخصصین رسمی تجزیه‌کنندگان بذر و انجمن بین المللی آزمون بذر روش‌های مختلفی را برای شکستن و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان پیشنهاد کرده‌اند، که از مهمترین آنها می‌توان سرمادهی، خراش‌دهی، استفاده از محلول‌های مختلف تحریک‌کننده جوانه‌زنی جیبرلین، نیترات پتاسیم، اسید نیتریک، تیوره، پلی اتیلن گلایکول، اتانول تناوب‌های نوری، دمایی و غیره اشاره کرد (ISTA, 1979 و زینلی و همکاران، ۱۳۸۱). امروزه استفاده از برخی ترکیبات به عنوان پیش تیمار به منظور تحریک جوانه‌زنی بذر، کاهش زمان بین کشت بذر و سبزشدن آن و وادارکردن بذرها به هم زمانی در سبزشدن و امکان جوانه‌زنی در شرایط نامساعد محیطی دیگر پیشنهاد شده است . از این مواد می‌توان به نیترات پتاسیم و هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین اشاره کرد (بهادری و جوانبخت، ۱۳۸۵).

۲-۱-۱- عوامل موثر بر خواب بذر

خواب و جوانه‌زنی گیاهان به عوامل ژنتیکی و شرایط محیطی موثر بر رشد و نمو بذر روی گیاه مادری و شرایط پس از برداشت بستگی دارد، به همین دلیل در گونه‌ها ، ژنوتیپ‌ها ، اکوتیپ‌ها و همچنین شرایط محیطی مختلف گزارشهای متفاوتی در مورد خواب بذر وجود دارد (اکبری و همکاران، ۱۳۸۱; Khajeh-Hossini *et al.*, 2009). شریعتی و آسمانه (۱۳۸۱) اختلاف بسیار معنی‌داری را بین پنج جمعیت مختلف بومادران از مناطق گلدشت، جهق، فریدون شهر، اردبیل و چالوس از نظر قوه نامیه به دست آوردند، آن‌ها بالاترین درصد زیستای بذر را از توده بذری منطقه فریدون شهر گزارش کردند. نتایج تحقیقات Kanagara (۱۹۸۵) در خصوص بیولوژی بذر گونه بومادران نشان داد، که در حدود ۹۰ درصد از بذور تازه برداشت شده این گیاه دارای خواب می‌باشند. درصد جوانه‌زنی بذر چند گونه فالاریس را بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر بیان نمودند (Jimenez *et al.*,1993). Serrano و همکاران (۱۹۹۲) اختلاف معنی‌داری را در درصد بذر جوانه‌زنی و خواب چند گونه بروموس در مدت زمان مشابه انبارداری گزارش کردند. نتایج اکثر محققان نشان داده است، که برخی بذور گیاهان دارویی، علف‌های‌هرز و سایر گونه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

وحشی به دلیل سازگاری‌های اکولوژیکی دارای مکانیسم‌های مختلف خواب از قبیل پوسته سخت، فیزیولوژیکی و القایی می‌باشند (سرمدنیا، ۱۳۷۵؛ Serrano *et al*., 1992).

۲-۱-۲- روش‌های شکست خواب بذر

۲-۱-۲-۱- نیترات پتاسیم

نیترات پتاسیم، یکی از پرمصرف‌ترین مواد شیمیایی برای افزایش جوانه‌زنی بذور است. استفاده از محلول‌های ۰/۱ و۰/۲ درصد نیترات پتاسیم در آزمایش‌های جوانه‌زنی عمومیت دارد و توسط انجمن متخصصین تجزیه بذر برای آزمایش‌های جوانه‌زنی بسیاری از گونه‌ها توصیه شده است (قادری و همکاران، ۱۳۸۷). بسیاری از بذرهای حساس به نور به نیترات پتاسیم هم حساس هستند، امروزه عقیده بر این است که نیترات پتاسیم حساسیت به نور را افزایش می‌دهد (Bewley and Black, 1994).

نیترات پتاسیم به شکل مستقیم سیستم تنفس را متأثر می‌سازد، و این تأثیر در نور بیشتر از تاریکی است با این وجود، محققان گزارش کردند، که نیترات پتاسیم به عنوان محرکی برای جذب اکسیژن و یا به عنوان یک فاکتور مکمل فیتوکروم عمل می‌کند. این مطالعات نشان می‌دهد، که نقش دقیق نیترات پتاسیم در تحریک جوانه‌زنی هنوز ناشناخته باقی مانده است (قادری و همکاران، ۱۳۸۷).

Irak و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر نور و تاریکی همراه با نیترات پتاسیم روی شکست خواب روی بذر گیاه *Hypericum avicullariifolium* نتیجه گرفتند که تیمار نیترات پتاسیم در حضور نور بطور معنی‌داری موجب افزایش جوانه‌زنی گردید. محمودزاده و همکاران (۱۳۸۴) نیز گزارش کردند، تیمار نیترات پتاسیم در گیاه تاتوره موجب افزایش جوانه‌زنی بذور تاتوره شد. شریعتی و آسمانه (۱۳۸۱) نیز در بررسی روش‌های مختلف شکستن خواب بذر گیاه دارویی بومادران (*Achillea millefolium*) مشاهده کردند، که نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری بر شکستن خواب این بذور داشت. Sharma و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی روی برخی از بذور گیاهان دارویی در منطقه پرادش هند، دریافتند که نیترات پتاسیم موجب شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی در برخی از بذور گیاهان دارویی این منطقه شد. قاسمی و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۳۸۴) دریافتند که تیمار ۰/۲ درصد نیترات پتاسیم موجب افزایش جوانه‌زنی بذور آویشن دنایی (*Thymus daenensis*)، زوفا، بومادران و انیسون (*Pimoinella anisum* L.) می‌شود. در تحقیقی روی گونه‌های گیاهی اسکنبیل (*Calligonum polygonoides*)، شب بوی بیابانی (*Fortynia bungei*) و سنبله ارغوانی (*Stachys inflate*) مشاهده شد که تیمار نیترات پتاسیم موجب افزایش بارز جوانه‌زنی در بذور دارای خواب شد (جنگنجو و توکلی، ۱۳۸۷).

پیربلوطی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نمودند که تیمار محرک شیمیایی نیترات پتاسیم (۰/۲درصد) دارای بیشترین و تیمار تیوره با غلظت ۱ مولار دارای کمترین اثر تحریکی بر جوانه زنی بذر آویشن دنایی بودند. در حالیکه تیمار جیبرلین با غلظت۱۰۰ قسمت در میلیون با تیمار نیترات پتاسیم در یک گروه آماری قرار گرفت. پیش خیساندن بذور آویشن دنایی با محرک‌های شیمیایی مانند نیترات پتاسیم و جیبرلین ۵۰۰ ،۱۰۰ و۱۰۰۰ قسمت در میلیون به ترتیب ۱۳۴، ۴۵ ،۹۳ و ۳۲ درصد تعداد بذور جوانه زده را در مقایسه با شاهد (آب مقطر) افزایش دادند. ولی تیواوره با غلظت یک مولار نه تنها منجر به تحریک جوانه‌زنی بذر آویشن نشد بلکه به عنوان یک بازدارنده مانع از جوانه‌زنی این گونه گردید. بنابراین می‌توان بر اساس حداکثر ۴۵ درصد جوانه‌زنی در این گونه چنین استنباط نمود که ممکن است یکی از انواع خواب‌های بذر در گونه دارویی آویشن از نوع خواب فیزیولوژیکی باشد. به عبارتی دیگر در این شرایط نسبت مواد تحریک‌کننده (جیبرلین) به مواد بازدارنده جوانه‌زنی (اسید آبسزیک) پایین می‌باشد (سرمدنیا، ۱۳۷۵). همچنین کاهش درصد جوانه‌زنی بذر این گونه ناشی از تیمار تیواوره شاید به دلیل اثر منفی پتانسیل اسمزی این ترکیب در غلظت بالای آن در محیط کشت بذرها باشد.

احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) پس از بررسی سی توده گیاه دارویی گزارش نمودند که در گیاهانی مانند خرفه، بابونه گاوی و خاکشیر که دارای خواب فیزیولوژیکی هستند، تیمار نیترات پتاسیم می‌تواند، خواب بذور این گیاهان را به طور بارزی رفع کند.

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۱-۲-۲- خراش‌دهی

فرهودی و همکاران (۱۳۸۳) با شکاف دادن پوسته بذر در گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) پی بردند، که پوسته نقش اصلی را در خواب بذر دارد، بنابراین خواب بذر از سختی پوسته بذر ناشی می‌شود به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ممانعت از گسترش رویان یا رشد ریشه‌چه و یا از طریق خواب ایجاد محدودیت در جذب آب و تبادلات گازی عمل می‌کند اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۴) نیز دریافتند با حذف پوشش بذری گیاه شال دم (*Stipa barbata*) درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد. احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) گزارش کردند که تیمار خراش‌دهی بیشترین اثر را روی شکستن خواب گل صابونی داشت و جوانه‌زنی آن را از صفر درصد به ۳۳ درصد رساند، که نشان دهنده آن است که علت اصلی خواب در گیاه گل صابونی ممکن است به علت وجود پوسته سخت بذر آن باشد. احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) گزارش نمودند که تیمار برداشتن پوسته برای شکستن خواب ختمی و همیشه بهار بر درصد جوانه زنی، نشای نرمال و متوسط زمان جوانه‌زنی در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. اثر برداشتن پوسته در افزایش جوانه‌زنی گیاه همیشه بهار بیشترین مقدار بوده است و درصد جوانه‌زنی را از ۴۲ درصد به ۹۸ درصد و در گیاه ختمی موجب افزایش ۲۸ درصدی جوانه‌زنی شده است. احتمالاً علت افزایش درصد جوانه‌زنی و نشای نرمال در این بذور را می‌توان به دلیل وجود ترکیبات بازدارنده در پوشش بذری آن‌ها دانست که با برداشتن پوسته موجب افزایش جوانه‌زنی و نشای نرمال این توده‌ها می‌شود (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۳).

نتایج محققان نشان داده است، که تیمار شکاف پوسته موجب افزایش میزان جوانه‌زنی در بذور تاتوره می‌شود. محمودزاده و همکاران (۱۳۸۴) هم گزارش کردند که تیمار تاتوره با سنباده، خراش‌دهی با تیغ و کشت جنین موجب افزایش درصد جوانه‌زنی در گیاه تاتوره شد، بهترین تیمار برای رفع خواب تاتوره تیمار کشت جنین بود. رحمانپور و مجدوف (۱۳۸۶) نیز دریافتند که تیمار خراش‌دهی بر روی بذور سیریش طناز موجب افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود. در بررسی مکی زاده و همکاران (۱۳۸۵) تیمار خراش‌دهی روی بذور گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) و روناس (*Rubia tinctorum*) باعث افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی شد. تحقیقات مشابه‌ای که Uzen وAydin (۲۰۰۴) انجام دادند، حاکی از تأثیر مثبت خراش‌دهی پوسته بذر بر شکستن خواب و در نتیجه افزایش جوانه‌زنی تعدادی از بذور جنس Medicago می‌باشد. Sxitus و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند، خراش‌دهی مکانیکی بذور *Ulex europaeus* با سنباده سبب افزایش جوانه‌زنی این بذور شد، اما تأثیر آن چندان بارز نبود. همچنین در مورد بذر جاشیر (*Dracocephalum kotschyi*) با وجود سختی پوسته بذر، حذف اندام‌های پوششی بذر تأثیر چشمگیری بر میزان جوانه‌زنی نشان نداد که این امر نشان می‌دهد که سختی پوسته تنها مانع جوانه‌زنی این گونه نیست بلکه عوامل فیزیولوژیکی نیز در خواب بذر آن موثر است (نصیری و همکاران، ۱۳۸۴).

فرهودی و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کردند، که برای شکستن خواب گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) خراش‌دهی مکانیکی توسط کاغذ سمباده موجب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی در این گیاه می‌شود.

در طبیعت خراشیدگی پوسته از راه‌های گوناگونی نظیر خسارت ناشی از قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌های خاکزی، عبور از دستگاه گوارش جانوران لگدمال شدن توسط حیوانات سم‌دار، آتش سوزی جنگل ها، یخ زدن خاک، تغییرات شدید دما و ایجاد فشارهایی هیدرواستاتیک بالا در درون جنین در پاسخ به سرما ایجاد می‌گردند. زاروگ و کوچی گزارش کردند که خواب بذر علف هرز سس در آزمایشگاه توسط خراش مکانیکی و همچنین تیمار با اسید سولفوریک شکسته شد. طبق گزارش سل لک در گیاه cardaria خراش‌دهی پوسته برخی بذور در شرایط آزمایشگاهی باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شود.

۲-۱-۲-۳- اسید جیبرلیک

اسید جیبرلیک (GA_3) یکی از هورمون‌های مهم رشد است که نقش بسیار مهمی در شکستن خواب بذر، جایگزینی سرمادهی در بذرهای دارای پوسته سخت و در نهایت جوانه‌زنی بذر گیاهان دارد (Nadjafi *et al.*, 2006). شریعتی و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر ۵ جمعیت مختلف بومادران (*Achillea millefollum*) به این نتیجه رسیدند که اسید جیبرلیک با غلظت۵۰۰ قسمت در میلیون، نیترات پتاسیم (۰/۲ درصد)، نور و دمای متناوب (۸/۱۶) بهترین

Archive of SID

www.SID.ir

تیمارهای شکستن خواب بذر این گونه دارویی می‌باشند. Sari و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی جوانه‌زنی گونه اکیناسه یا سرخارگل (*Echinaceae angustifolia*) گزارش کردند که تیمار بذر با جیبرلین (GA_3) ۲۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر پس از۲۴ ساعت خیساندن بذر دارای بیشترین و تیمار تناوب حرارتی ۱۲ (ساعت ۲۵ درجه سانتیگراد و ۱۲ساعت ۱۵درجه سانتیگراد) بدون عمل پیش خیساندن کمترین درصد جوانه‌زنی بذر را دارا بودند.

پیربلوطی و همکاران (۱۳۸۶) در ارزیابی روش‌های شکستن خواب بذر گونه دارویی مورد (*Myrtus communise* L.) گزارش کردند که تیمارهای آزمایش مانند اسید جیبرلیک۲۵۰ و۵۰۰ قسمت در میلیون، سرمادهی و خراش دهی مکانیکی بر درصد جوانه‌زنی این گونه اثر معنی‌داری دارند (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۳).

راهنورد (۱۳۸۳) در مطالعه جوانه‌زنی بذر شابیزک (*Atropa bella-donna* L.) به این نتیجه رسید که تیمار بذر با اسید جیبرلیک به مدت ۲۴ ساعت سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذر این گونه در مقایسه با سایر تیمارها شده است. نتایج بررسی Nadjafi و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که تیمار اسید جیبرلیک اثر معنی‌داری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر دو گونه دارویی باریجه (*Ferula gummosa*) و مریم نخودی (*Teucrium polium*) دارد. به طوری که با افزایش غلظت تیمار بذر گونه باریجه با اسید جیبرلیک از۵۰۰ تا ۲۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت۷۲ ساعت سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر این گونه افزایش معنی‌داری را نشان داد. همچنین اعمال تیمار جیبرلین به غلظت۵۰۰ قسمت در میلیون بیشترین درصد جوانه‌زنی بین ۲۱ تا ۴۰ درصد است بیان نمود (Kaye *et al*., 1997).

شریفی و پوراسماعیل (۱۳۸۲) با بررسی تأثیر هورمون جیبرلین بر تحریک جوانه‌زنی بذر زیره سیاه مشاهده نمودند که کاربرد این ترکیب جوانه‌زنی بذر زیره را افزایش داد، زیرا اسید جیبرلیک می‌تواند جایگزین تیمار سرما در بسیاری از بذرهای دارای خواب شود. Schimzit *et al* (2001) با مطالعه جوانه‌زنی بذر کرفس مشاهده نمودند که کاربرد تیمار سرما سبب تحریک جوانه‌زنی بذر این گیاه شد، زیرا سرمادهی سبب تحریک سنتز اسید جیبرلیک می‌شود. اسید جیبرلیک سبب افزایش فعالیت آنزیم

Archive of SID

www.SID.ir

آلفا آمیلاز، تحریک مصرف ذخایر غذایی آندوسپرم و کاهش مقاومت مکانیکی سلول‌های آندوسپرم می‌گردد. بهادری و جوانبخت (۱۳۸۵) نیز با مطالعه جوانه‌زنی زیره سیاه مشاهده نمودند کاربرد توأم اسید جیبرلیک روی بذرهایی که در معرض سرما قرار گرفته بودند سبب تحریک جوانه‌زنی بذر زیره سیاه شد.

۲-۱-۲-۴- نگهداری در انبار

علیزاده و عیسوند (۱۳۸۳) گزارش کردند که بذرهای نگهداری شده بابونه (*Anthemis altissima* L.) در شرایط انبار خشک به مدت ۶ ماه بر شکستن خواب فیزیولوژیکی این گونه موثر می‌باشد در حالی که این روش اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر منداب (*Eurca sativa* L.) نداشت.

۲-۱-۲-۵- سرمادهی

مکانیسم واقعی رفع خفتگی در اثر سرما هنوز شناخته نشده است. بعضی از دانشمندان تغییر شکلهایی را که در تجهیزات آنزیمی، یا در متابولیسم نوکلئیک اسیدها و یا در ساختار کلوئیدی با افزایش آبدوستی و غیره روی می‌دهند، را عامل این امر دانسته‌اند (قربانلی، ۱۳۷۰) همچنین کاهش یا حذف بازدارنده‌های جوانه‌زنی درون بذر مثلاً کاهش میزان آبسیزیک اسید و یا فعال کردن و سنتز جیبرلین را نیز از جمله تأثیرات سرما دانسته‌اند (Bewley, 1997; Greipsson, 2001; Harberd and Peng, 2002). اسلاتر و بریانت (۱۹۸۲) معتقدند که در بسیاری از بذرها که بطور گسترده‌ای نیاز به سرما جهت برطرف شدن خواب دارند، مانند فندق و افرای برگ چناری، طی دوره سرمادهی مقدار زیادی RNA جمع می‌شود. حال آنکه در بذرهای شاهد که در دمای بالاتر نگهداری می‌شوند، تجمع RNA دیده نمی‌شود. این رویداد اهمیت سرما در بازساخت ملکولهای بزرگ برای از سرگیری رشد و نمو بذر را مورد تأکید قرار می‌دهد (Slater and Bryant, 1982).

بذر بسیاری از گیاهان که در اقلیمهای معتدل و سردتر می‌رویند، برای برطرف شدن خواب به یک دوره سرما نیاز دارند (رحیمیان و خسروی، ۱۳۷۵) عده ای از دانشمندان معتقدند که برخی از بذرها می‌باید با

Archive of SID

www.SID.ir

سرمای یخبندان مواجه شوند تا پوسته آنها شکاف بردارد و جوانه زدن در آنها آغاز گردد. ولی اخیراً ثابت شده است که دماهای بالای یخبندان از سایر دماها مؤثرتر بوده و دماهای زیر نقطه انجماد در شکست خواب مؤثر نیستند (Villiers, 1978).

طبق نظریه‌ای که مورد قبول بسیاری از متخصصین مسایل بذر است،سرما باعث کاهش محتوای آبسزیک اسید یا افزایش محتوای جیبرلیک اسید شده و یا هر دو تغییر به طور همزمان انجام می‌گیرد و یا ایجاد تعادلی از دو هورمون، خواب بذر را پایان می‌دهد (تاجبخش، ۱۳۷۵) مواد بازدارنده در خواب بذرهایی که نیاز به سرمادهی دارند، موثر است (Copeland, and Mc Donald, 2001) در چنین بذرهایی شستشو و یا خیساندن می‌تواند بازدارنده‌های محلول در آب را از پوسته و یا رویان بذر خارج نموده و درصد جوانه‌زنی را افزایش دهد (Bendy and Eland, 1982) در مطالعات مختلف استفاده از مواد شیمیایی جهت شکست خواب بذر توصیه شده است (Aliero, 2004; Cirak *et al*., 2007). پرمصرف‌ترین مواد شیمیایی که در مناطق مختلف برای شکست خواب استفاده می‌شود شامل: نیترات پتاسیم، هیدروکسید سدیم، تیورآ، اسید سولفوریک، اسید نیتریک و اتانول می‌باشد. همه این مواد شیمیایی نسبتاً ارزان بوده و می‌توان در مطالعات مربوط به شکست خواب بذرها از آنها استفاده کرد (Chang and Sung, 2000).

تجربه نشان می‌دهد که مدت زمان لازم برای برطرف کردن خواب از طریق سرما دهی ممکن است بین یک الی شش ماه بر حسب گونه‌های مختلف متفاوت باشد (نساج، ۱۳۷۳؛ Bendy and Eland, 1982) در بذرهایی با رویان خواب، هرگاه احتیاج به دوره سرما فقط تا حدی برآورده شود، رویان ممکن است به یک نوع حالت غیرخواب در آید، و برای وقوع جوانه زنی، بذرها می‌باید دوره سرمای طولانی‌تری را تجربه کنند. مانند بذر فندق که احتیاج به ۱۲ هفته سرمادهی دارد، ولی رویان آن فقط بمدت ۴ هفته احتیاج به سرما دارد تا قادر به فعالیت و رشد شود (حجازی، ۱۳۷۳).

بیشتر شواهد حاکی از آن است که مدت زمان لازم برای شکست کامل خواب در بذور هر نوع گیاه حد آستانه ویژه‌ای دارد. البته تجربه نشان می‌دهد که دوره‌های لازم برای تماس بذرها با سرما حالت تجمعی دارند. یعنی بذرها حتی اگر در معرض دوره‌های منقطع سرمایی قرار گیرند، زمانی خواب آنها شکسته

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود که جمع دوره‌های سرمای تجربه شده، به مینیمم آستانه زمانی لازم، رسیده باشد (Villiers, 1978).

مدت زمان مورد نیاز برای سرمادهی به عمق خواب بستگی دارد. گونه هایی که زمانهای طولانی‌تری نیاز دارند تا در معرض سرما قرار گیرند (مانند *A.saccharum, Acer pennsylvanicum*) دوره خواب رویانی عمیق‌تری دارند. در حالیکه دسته‌ای که به زمان سرمادهی کوتاهتری نیاز دارند، دوره خواب کم عمقی دارند (مانند *A.pseudoplatunus*). معمولاً گروه اول به دمای ۵ درجه سانتی‌گراد بمدت ۹۰-۱۲۰ روز برای شکست خواب نیاز دارند، ولی بذور دسته دوم باید به مدت ۸۰ روز یا کمتر دمای ۵ درجه سانتی‌گراد را تجربه نمایند (نساج، ۱۳۷۳؛ Baskin and Baskin, 1984).

مدت زمان سرمادهی لازم برای افزایش قوه نامیه در بذرهای گیاهان مختلف بستگی به تأثیر ویژگیهای ژنتیکی بذر، شرایط محیطی و اقلیمی نمو بذر و نیز شرایط سرمادهی (مانند میزان دما) دارد (Benech *et al*., 2000).

دوازده امامی و شاه منصوری (۱۳۸۳) گزارش کردند که اثر سرما بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های دارویی مانند بالنگو شهری (*Lallemantia royleana*)، اسفرزه اواتا (*Plantago ovata*)، اسفرزه پسیلیوم (*Plantago psyllium*)، مارتیغال (*Silybum marianum*) و زیره سبز (*Cuminum cyminum*) در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

تحقیقات نشان داده که اضافه کردن اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و یا سرمادهی بذر نقش بسزایی در شکست خواب ناشی از عوامل درونی دارد (Baskin *et al*.,1992). در تحقیقی بر روی گیاهان *Ferula assa-foetida* (Zare *et al*., 2011) و *Ducrosia anethifolia* (Ashtari *et al*., 2013) بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار ۶۰ روز سرمادهی به همراه محلول ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک مشاهده شد. Mackay *et al* (2001) با بررسی روش‌های شکست خواب بذر گیاه *Lupinus arboreus* مشاهده نمودند که تیمار سرمادهی نقش بسزایی در افزایش جوانه‌زنی این بذرهای این گیاه

Archive of SID

www.SID.ir

دارد زیرا سرمادهی علاوه بر افزایش نفوذپذیری پوسته بذر، سبب تحریک تولید اسید جیبرلیک توسط جنین نیز می‌شود.

Garcia-Gusano *et al* (2004) نیز افزایش جوانه‌زنی *Prunus dulcis* تحت تأثیر تیمار سرمادهی را گزارش نمودند.

مکی زاده تفتی و فرهودی (۱۳۹۲) گزارش کردند که مانند سایر گیاهان خانواده چتریان (ساسانی و همکاران، ۱۳۸۶؛ بهادری و جوانبخت، ۱۳۸۵) تیمار سرما نقش بسزایی در تحریک جوانه‌زنی بذر کرفس کوهی دارد به طوری که بدون اعمال تیمار سرما، مصرف اسید جیبرلیک به تنهایی تأثیری بر جوانه‌زنی بذور نداشت، البته باید به این نکته توجه نمود که مدت سرمادهی نیز مهم است زیرا سرمادهی به مدت ۲ و ۴ هفته تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذر کرفس کوهی در مقایسه با شاهد نداشتند. ساسانی و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی تیمارهای موثر بر جوانه‌زنی بذر زیره سیاه بیان نمودند که بهترین جوانه‌زنی تحت تأثیر تیمارهای سرمادهی و کاربرد هورمون هایی نظیر جیبرلین مشاهده شد. عدم پاسخ مناسب رشد گیاهچه کرفس وحشی به اسید جیبرلیک، حتی در غلظت ۱۰۰۰پی‌پی‌ام، بیان گر عدم کارایی این هورمون در تحریک جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کرفس کوهی است درحالی که ۱۰ هفته سرمادهی به تنهایی سبب تحریک رشد گیاهچه کرفس کوهی (افزایش طول ریشه چه و ساقه چه به ترتیب به میزان ۱۸ و ۱۴ میلی متر) در مقایسه با شاهد شد. ساسانی و همکاران (۱۳۸۶) با مطالعه زیره سیاه و Schimzit *et al* (2001) با مطالعه بذر کرفس بیان نمودند سرمادهی بذر گیاهان خانواده چتریان موجب شکست خواب بذر این گیاهان شد زیرا سرمادهی به ویژه هنگامی که با کا ربرد اسید جیبرلیک توأم باشد، احتمالاً با تأثیرگذاری بر رشد جنین سبب کاهش غلظت آبسزیک اسید درونی بذر می‌شود که با نتایج مکی‌زاده تفتی و فرهودی (۱۳۹۲) همخوانی دارد. دلایل متعددی پیرامون دلایل تأثیر مثبت سرمادهی بر تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان ذکرشده است که از این میان می‌توان به تحریک رشد جنین (ساسانی و همکاران، ۱۳۸۶)، تحریک تولید اسید جیبرلیک در بذر و نفوذپذیرشدن سلول‌های بذر به اسید جیبرلیک (Fang *et al*., 2006) و کاهش غلظت اسید آبسزیک درونی بذر (Schimzit *et* 2001

Archive of SID

www.SID.ir

al.,) اشاره کرد. ازآنجاکه بذور تحت تیمار سرما و جیبرلیک اسید که نوعی جایگزین سرما می‌باشد دارای بالاترین درصد جوانه‌زنی بودند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت خواب بذر از نوع فیزیولوژیک بوده و عامل موثر در این خواب، نارس بودن جنین یا وجود عامل بازدارنده در بذر و یا هر دو عامل بوده است. به نظر می‌رسد که سرما باعث افزایش ترشح هورمون جیبرلین در بذر شده و افزایش نسبت جیبرلین به اسید آبسزیک سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و نشاسته بذر را به مواد قابل استفاده جنین تبدیل می‌کند (هاشمی دز فولی و آقا علیخانی، ۱۳۷۸) که در نهایت جوانه‌زنی شروع می‌گردد. به عبارت دیگر سرما و اسید جیبرلیک منجر به تشکیل، آزادسازی یا فعال کردن آنزیم‌های تجزیه کننده پروتئین‌ها و نشاسته ذخیره ای در بذر جهت تغذیه جنین می‌شوند (نصیری، ۱۳۷۴).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس، سرمادهی اثر مطلوب و معنی‌داری در شکست خواب این دو گونه دارد. مطالعات گذشته نیز نشان می‌دهد که اکثر بذرهای تیره چتریان، درجات مختلفی از الگوی خواب فیزیولوژیکی را از خود نشان می‌دهند که سرمادهی تا حد زیادی می‌تواند به رفع این نوع خفتگی کمک نماید (Baskin and Baskin, 1984, 1991, 1999). آنچه مسلم است سرما باعث ترشح هورمون جیبرلین در بذر شده و با افزایش این هورمون، میزان اسید آبسیزیک کاهش می‌یابد. سپس جیبرلیک اسید به لایه آلورون رفته و آنزیم‌های مختلفی را فعال می‌کند. یکی از این آنزیم‌ها، آمیلاز است که موجب شکسته شدن قندها و نشاسته بذر شده و آنها را به مواد قابل استفاده جنین تبدیل می‌کند (Copeland and Mc Donald, 2001) با توجه به نتایج بدست آمده، افزایش دوره سرمادهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مطالعات گذشته نشان می‌دهد که مدت زمان لازم برای برطرف کردن خواب ممکن است بین یک الی شش ماه بر حسب گونه‌های مختلف متفاوت باشد (تاجبخش، ۱۳۷۵و Bendy and Eland, 1982) این درحالی است که نصیری (۱۳۷۴) در مطالعه خود بر روی بذر *Linum album* به این نتیجه رسید که، افزایش مدت سرمادهی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر میزان جوانه‌زنی ندارد. Amooaghaie (۲۰۰۶) در مطالعه خود بر روی شکست خواب بذر گونه *Ferula ovina* سرمادهی را از بهترین تیمارهای شکست خواب این گونه دانسته است. همانطور که در ابتدای بحث بیان شد، یکی از عوامل رکود جوانه‌زنی در

Archive of SID

www.SID.ir

بذرهایی که نیاز به سرمادهی دارند، مواد بازدارنده موجود در این بذرها می‌باشد. بنابراین، احتمالاً شستشو و سرمادهی به طور همزمان می‌تواند نقش بسزایی در شکست خواب بذر در این نوع گونه‌ها داشته باشد. سرمادهی کوتاه مدت در دماهای زیر صفر به عنوان یک شوک سرمایی به بذر است تا علاوه بر شکست خواب بذر، زمان سرمادهی نیز کاهش یابد. نتایج بدست آمده نشان داد که این روش از قابلیت بالایی برخوردار است (Amooaghaie, 2006).

سرمادهی اثر بسیار مطلوب و معنی‌داری در شکست خواب بذر کما دارد. بررسی منابع نشان می‌دهد که انواعی از بذرهای تیره چتریان (Baskin and Baskin, 1998, 1999, 1984) و همچنین بذور گیاهان تیره‌های دیگر مانند گونه‌های مختلف سرده جنس Sambacus (Hidayati, 2000, Nichols, 1934)، Dioscora (Trui and Okagami, 1993) و Cuphea (Widrelechner and Kovach, 2000) نیز درجات مختلفی از الگوی خواب فیزیولوژیکی را از خود نشان می‌دهند که سرمادهی تا حد زیادی می‌تواند به رفع این نوع خفتگی کمک نماید. منابع دیگر نیز گزارش کرده اند که سرمادهی در لابلای لایه‌های شن مرطوب یک روش بسیار مؤثر برای شکست خواب رویان بذر گونه هایی نظیر *Leymus arenarius* (Greipsson, 2001) و *Panax* می‌باشد (Stoltz and Snyder, 1985).

هدایتی و همکاران در مورد *Sambacus rasmosa* و ویدر لکنر و کوآچ در مورد Cuphea در سال ۲۰۰۰ گزارش کردند، وقتی بذر این گیاهان در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد سرمادهی شوند بیشترین درصد جوانه‌زنی را نشان می‌دهند (Hidayati *et al*., 2000; Widrelechner and Kovach, 2000).

Rana و Nuatiyal (1989) در آزمایش مشابهی در مورد بذرهای *Accasia farnesiana* مشخص نمودند که سرمادهی این بذرها به مدت ۳ هفته در دمای ۱ درجه سانتیگراد سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی این بذرها شد و این محققان، افزایش جوانه‌زنی را ناشی از شکافته شدن پوسته بذر در اثر سرما بیان نمودند.

Parmenter و همکاران (۱۹۹۲) سرمادهی به مدت بیش از ۱۰ تا ۱۵ هفته را به منظور شکستن خواب بذر گونه *E. angustifolia* پیشنهاد کرده‌اند در حالی که Li (1998) سرمادهی به مدت ۴ تا ۶ هفته را

Archive of SID

www.SID.ir

برای بذرهای گونه *E. angustifolia* پیشنهاد داده است. Baskin و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کرده‌اند که بذرهای *E. angustifolia* هنگامی که در معرض نور و تاریکی قرار گرفتند به ترتیب برابر صفر تا ۶ درصد و صفر تا ۲ درصد جوانه‌زنی داشتند اما با ۱۲ هفته سرمادهی خواب بذر شکسته خواهد شد.

از آنجاکه بذرهای تحت تیمار سرما و جیبرلیک اسید که نوعی جایگزین سرما می‌باشد دارای بالاترین درصد جوانه‌زنی بودند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که خواب بذر از نوع فیزیولوژیک بوده و عامل دخیل در این خواب، نارس بودن جنین یا وجود عامل بازدارنده در بذر و یا هر دو عامل بوده است. به نظر می‌رسد که سرما باعث افزایش ترشح هورمون جیبرلین در بذر شده و افزایش نسبت GA_3 به آبسزیک اسید ABA سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و نشاسته بذر را به مواد قابل استفاده جنین تبدیل می‌کند که در نهایت جوانه‌زنی شروع می‌گردد (هاشمی دزفولی و آقا علیخانی، ۱۳۷۸). به عبارت دیگر سرما و اسید جیبرلیک منجر به تشکیل، آزادسازی یا فعال کردن آنزیم‌های هیدرولیتکی جهت تجزیه پروتئین‌ها و نشاسته ذخیره در بذر جهت تغذیه جنین می‌شوند (نصیری، ۱۳۷۴).

۲-۱-۲-۶- شستشو

یکی از عوامل رکود جوانه‌زنی در بذرهایی که نیاز به سرمادهی دارند، مواد بازدارنده موجود در این بذرها می‌باشد (تاجبخش، ۱۳۷۵) در اثر شستشو بازدارنده‌های قابل حل در آب از پوسته یا از خود رویان بذر خارج می‌شوند. طبق گزارش برخی منابع، مهمترین ماده بازدارنده در داخل بذر آبسیزیک اسید است که با خیساندن یا شستشو تا حدودی کاهش می‌یابد (Baskin *et al*., 1995; Biddington *et al*., 1982; Copeland and Mc Donald, 2001) لذا تصور می‌شود که شستشو اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذرهای این دو گونه داشته باشد اما برخلاف انتظار، نتایج نشان داد که شستشو تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور این دو گیاه ندارد.

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۱-۲-۷- اسید سولفوریک

از اسید سولفوریک به عنوان خراش‌دهنده پوسته بذر و از اتانول به عنوان نرم‌کننده پوسته و همچنین حلال مواد بازدارنده غیر قابل حل در آب استفاده می‌شود. اگرچه گفته می‌شود که خراشدهی با کاهش مقاومت مکانیکی و افزایش نفوذپذیری پوشش بذر نسبت به آب و گازها، موجبات سهولت جوانه‌زنی را فراهم می‌کند، ولی در مورد آنغوزه و باریجه مورد مطالعه، مشکل جذب آب مشاهده نگردید و تقریباً کلیه بذرها آماس پیدا کردند، بنابراین این عامل تنها موجب کاهش مقاومت مکانیکی پوشش بذر خواهد شد و از این طریق فرآیند جوانه‌زنی را تسریع می‌کند. نتایج نشان داد اسید سولفوریک اثر معنی‌داری بر روی جوانه‌زنی دارد. افزایش زمان تیماردهی با اسید سولفوریک باعث افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی شد که اهمیت دوره تیماردهی را نشان می‌دهد. نصیری (۱۳۷۴) و Aliero (۲۰۰۴) در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافته اند. از آنجایی که در طبیعت، تغییرات فصلی، عامل کنترل دوره‌های خواب و بیداری در گیاهان است، نتایج نشان داد که سرمای زمستان یکی از مهم‌ترین این عوامل در سازگاری این دو گونه به شمار می‌رود. با نگاهی به نتایج بدست آمده در این تحقیق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که بذر گونه آنغوزه از خواب فیزیولوژیکی عمیق‌تری نسبت به بذر گونه باریجه برخوردار است.

Mohammad و Amusa (۲۰۰۳) در تحقیقی درباره شکست خواب بذرهای *Tamarindus indica* گزارش نمودند که تیمار بذر با اسید سولفوریک ۴۹٪ نسبت به اسید سولفوریک ۹۸٪ (در مدت زمان مشابه) سبب افزایش جوانه‌زنی بذرها به طور معنی‌داری شد و اسید سولفوریک ۹۸٪ جوانه‌زنی بذرها را کاهش داده که احتمالا ناشی از آسیب اسید به جنین بذر می‌باشد.

۲-۱-۲-۸- خیساندن

بیدینگلتون ذکر کرده که بذر کرفس باید ۳ روز در آب خیسانده و مواد بازدارنده آن شسته شوند تا بتواند جوانه بزند (Biddington *et al.*, 1982). اثر خیساندن را به این صورت می‌توان تفسیر کرد که اگر بذرهای خواب خیسانده شوند و در خاک مرطوب قرار گیرند، بازدارنده‌های محلول در آب ، از پوسته یا از خود رویان بذر به بیرون منتقل می‌شوند. طبق گزارش برخی منابع، مهمترین ماده بازدارنده در داخل

Archive of SID

www.SID.ir

بذر، همان آبسیزیک اسید است که با خیساندن یا شستشو تا حدودی کاهش می‌یابد (رحیمیان و خسروی، ۱۳۷۵).

۲-۱-۲-۹- آب گرم

Aliero (۲۰۰۴) نشان داد که خیساندن بذرهای سخت *Parkia bioglobosa* در آب گرم ۷۰ درجه سانتیگراد سبب تحریک جوانه‌زنی بذرها در مقایسه با شاهد شد. Mohammad و Amusa (۲۰۰۳) نیز در تحقیقی جهت شکستن خواب بذر *Tamarindus indica*، با خیساندن بذرها در آب داغ ۱۰۰ درجه سانتیگراد سبب افزایش جوانه‌زنی بذرها شدند. البته گیاهچه بذرهایی که به مدت ۱۰ دقیقه در معرض آب گرم $90^{o}C$ بودند علائم آب سوختگی و سیاه شدن را نشان دادند، در حالی که سایر تیمارهای آب گرم چنین اثری بر گیاهچه نداشتند. گیاهچه‌های غیر طبیعی در این تیمار حتماً ناشی از نفوذ آب گرم به درون ساختار بذر و تاثیر سوء آن بر بافتهای جنین می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

فصل سوّم (مواد و روش‌های پژوهش)

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۱- کلیات

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکست خواب بذر مهمترین گونه‌های گیاهان دارویی (جدول ۳-۱) آزمایشی در آزمایشگاه تکنولوژی بذر پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی واقع در کیلومتر ۵۵ اتوبان تهران - قزوین طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۲ انجام شد. این آزمایش بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و با توجه به بررسی منابع انواع تیمارهای شکست خواب بذر (شامل تیمارهای سرمادهی، خراش‌دهی شیمیایی و مکانیکی، شستشوی بذر، روشنایی و به‌کارگیری مواد شیمیایی و هورمون‌های مختلف) (رجوع شود به بخش ۳-۳) در غلظت‌های متفاوت اجرا و داده‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های آزمایش مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در گام اول با توجه به بررسی منابع، تیمار متعارف و کاربردی جهت شکست خواب بذر برای جوانه‌زنی هر یک از بذور اعمال شده و چنانچه درصد جوانه‌زنی آن بالای ۸۰ درصد باشد سایر تیمارها ارزیابی نشد. در گام دوم اگر تیمار مورد آزمایش کمتر از ۸۰ درصد جوانه‌زنی داشت، سایر تیمارهای مناسب به ترتیب مورد ارزیابی و آزمایش قرار خواهند گرفت. بذرهای مورد نیاز آزمایش از بذرهای معتبر کددار بانک بذر پژوهشکده گیاهان دارویی تهیه خواهند شد (احیایی و خواجه حسینی، ۱۳۹۰).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳-۱- نام فارسی، نام علمی و خانواده گیاهان دارویی

نام فارسی	نام علمی	خانواده
آنغوزه	*Ferula assa-foetida* L.	Apiaceae
باریجه	*Ferula gummosa* Boiss.	Apiaceae
بابونه گاوی	*Tanacetum parthenium* (L.) Sch.Bip.	Asteraceae
کبر	*Capparis spinosa* L.	Capparidaceae
هندوانه ابوجهل	*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.	Cucurbitaceae
گل راعی	*Hypericum perforatum* L.	Hypericaceae
سنای هندی	*Cassia angustifolia* Vahl	Caesalpiniaceae
ختمی	*Althaea officinalis* L.	Malvaceae
ریواس	*Rheum ribes* L.	Polygonaceae
سیاهدانه	*Nigella sativa* L.	Ranunculaceae
گل انگشتانه	*Digitalis purpurea* L.	Scrophulariaceae
بنگ دانه	*Hyoscyamus niger* L.	Solanaceae
پنیرک	*Malva sylvestris* L.	Malvaceae
رازک	*Humulus lupulus* L.	Urticaceae
غافث	*Agrimonia eupatoria* L.	Rosaceae
بابونه آلمانی	*Matricaria chamomilla* L.	Asteraceae
شابیزک	*Atropa belladonna* L.	Solanaceae
بنگرو، پنج انگشت	*Vitex pseudonegundo* (Hausskn.) Hand.-Mazz	Lamiaceae

۳- ۲- روش اجرای آزمایش

بذور روی کاغذ صافی در پتری دیش‌هایی با قطر ۲۰ سانتیمتر کشت شدند. برای جلوگیری از کپک زدن بذور، ظروف و بذور ضدعفونی شدند. ضدعفونی ظروف، پتری و کاغذهای صافی توسط اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد بمدت ۲۱ دقیقه و ضد عفونی بذور با استفاده از هیپوکلرید سدیم ۰/۵ درصد بمدت ۵ دقیقه انجام شد. بذور پس از ضدعفونی شدن، روی کاغذ صافی واتمن در پتری دیش کشت و در داخل انکوباتور در دمای مورد نظر قرار داده شدند. در طول آزمایش در صورت نیاز به پتری دیش‌ها آب مقطر اضافه شد. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلیمتر بود، و بذرهای جوانه‌زده بعد از شمارش از محیط حذف شدند. وضعیت نوری در ژرمیناتور به صورت روشنایی/تاریکی به ترتیب ۱۲/۱۲ ساعت بود. (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۲).

Archive of SID

www.SID.ir

۳- ۳- تیمارهای شکست خواب

در این طرح از لحاظ آماری برای هر بذر یک آزمایش جداگانه انجام شد و بر اساس خواب بذر، بررسی منابع و نتایج تیمارهای اعمال شده تیمارهایی برای هر بذر انتخاب شد.

تذکر:

۱- در این طرح ۲۰ آزمایش جداگانه برای ۲۰ بذر گیاه دارویی به صورت کاملاً تصادفی انجام شده است.

۲- در هر آزمایش **برخی** از تیمارهای که در ادامه آمده است (۳-۳-۱ تا ۳-۳-۱۱) مورد استفاده قرارگرفته است.

۳- تیمارهای اعمال شده یا به صورت تکی یا به صورت ترکیبی (نه به صورت فاکتوریل) اعمال شده است. به عنوان مثال در ابتدا بذر با اسید تیمار شده است و سپس با اسید جیبرلیک تیمار گردیده است.

۳ -۳ -۱ - اسید جیبرلیک

از این تیمار در چهار غلظت ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام در آزمایشات مختلف به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر استفاده شد.

۳ -۳ -۲ - نیترات پتاسیم

از این تیمار در چهار غلظت ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۴ درصد در آزمایشات مختلف به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر استفاده شد.

۳ -۳ -۳ - اسید سولفوریک

اسید سولفوریک با غلظت ۹۶ درصد در بازه‌های زمانی مختلف در آزمایشات مختلف مورد استفاده قرار گرفت.

۳ -۳ -۴ - آبشویی

در تیمار آبشویی بذرها در بازه‌های زمانی مختلف در مسیر جریان آب قرار گرفتند.

Archive of SID

www.SID.ir

۳ -۳ -۵ - آبنوشی

در این تیمار بذرها در بازه‌های زمانی مختلف درون آب قرار گرفتند.

۳ -۳ -۶ - آب گرم

در این تیمار بذور در دماهای مختلف ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد در بازه‌های زمانی (۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه) قرار گرفتند.

۳ -۳ -۷ - بنزیل آمینو پورین (BAP)

از این تیمار در غلظت ۲۰ پی‌پی‌ام در آزمایشات مختلف به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر استفاده شد.

۳ -۳ -۸ - تیدیازورین (TDZ)

از این تیمار در غلظت ۲۰ پی‌پی‌ام در آزمایشات مختلف به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر استفاده شد.

۳ -۳ -۹ - حذف پوسته بذر

به صورت دستی پوسته بذر حذف گردید.

۳ -۳ -۱۰ - سرمادهی

در این تیمار بذور درون پتری دیش همراه با آب یا تیمار دیگر در بازه‌های مختلف زمانی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت.

۳ -۳ -۱۱ - دما

در این آزمایشات از دو دمای ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد و دمای متناوب ۲۰ و ۳ درجه سانتی‌گراد همراه با ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی استفاده شد. درصورتی که در تیمارها دما لحاظ نشده باشد از دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شده است.

۳- ۴- محاسبات آماری

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه واریانس داده‌های جمع آوری شده پس از انجام آزمون نرمالیتی و باقیمانده انجام شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS v 9.3 انجام شد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد. برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel 2010 استفاده شد.

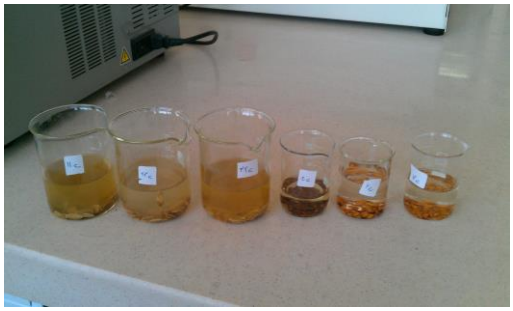
Archive of SID

www.SID.ir

شکل۳-۱- شمارش بذور قبل از اعمال تیمار

شکل ۳-۲- پوست گیری بذر گل ختمی

شکل ۳-۳- جداسازی بذور بسیار ریز بابونه

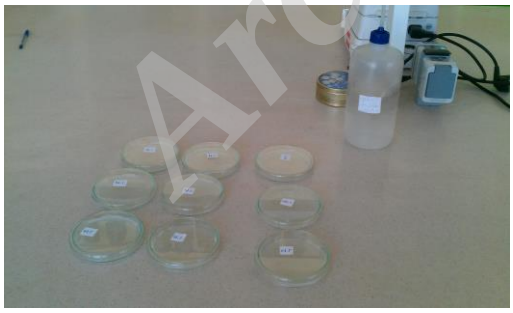


شکل ۳-۴- اعمال تیمار آبنوشی در بذور مختلف

شکل ۳-۵- اعمال تیمارهای مختلف هورمونی در بذور مختلف

شکل ۳-۶- اعمال تیمار اسید شویی در برخی بذور

شکل ۳-۷- اعمال تیمارهای ترکیبی روی بذور (اسید شویی+آبنوشی)



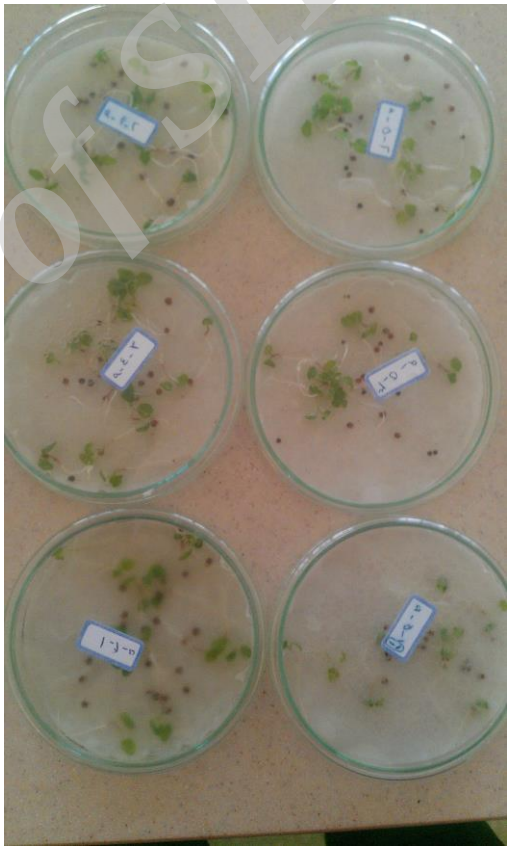
شکل ۳-۸- کشت بذور

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۳-۹- اعمال تیمار سرمادهی در یخچهال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

شکل ۳-۱۰- قرار گیری بذور داخل ژرمیناتور بعد از اعمال تیمار



شکل ۳-۱۱- بذور جوانه زده پنیرک

شکل ۳-۱۲- بذور جوانه زده گل ختمی

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۳-۱۳- بذور جوانه زده بابونه گاوی

شکل ۳-۱۴- بذور جوانه زده گیاه غافث

شکل ۳-۱۵- بذور جوانه زده گیاه باریجه

شکل ۳-۱۶- بذور جوانه زده کبر

شکل ۳-۱۷- بذور جوانه زده گیاه ریواس

شکل ۳-۱۸- بذور جوانه زده گیاه آنغوزه

Archive of SID

www.SID.ir

فصل چهارم (نتایج حاصل از پژوهش)

Archive of SID

www.SID.ir

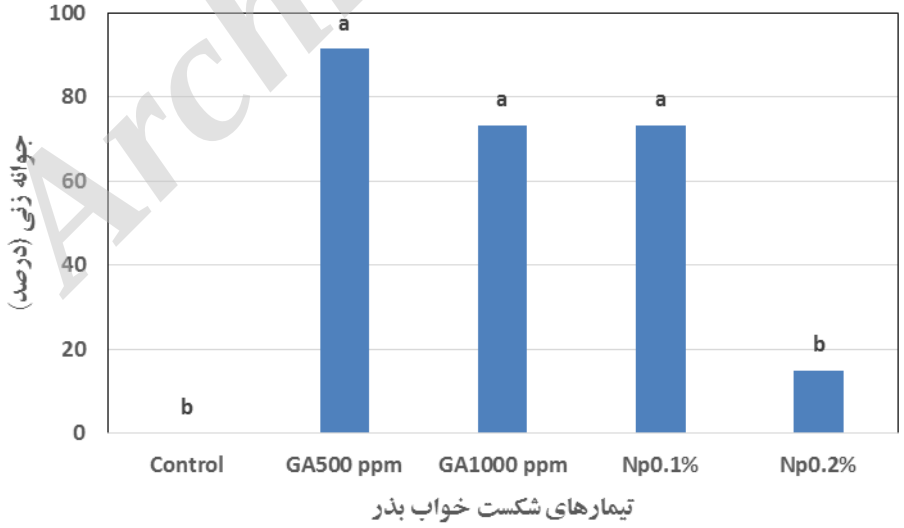
نتایج اولیه آزمون جوانی بذور جمع آوری شده نشان داد که سه بذر گل انگشتانه با ۹۲ درصد، بابونه آلمانی با ۹۰ درصد و بنگ دانه با ۹۷/۳۳ درصد جوانه دارای خواب نبوده و نیاز به بررسی‌های بیشتر و اعمال تیمار نداشتند.

۴-۱- شابیزک

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری در سطح یک درصد بر درصد جوانه‌زنی بذر گیاه شابیزک داشتند (جدول ۴-۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب نشان داد که اسید جیبرلیک در دو سطح ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و نیترات پتاسیم یک دهم درصد بیشترین درصد جوانه‌زنی را به خود اختصاص دادند. در این میان جوانه‌زنی بذر شابیزک با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام بیش از ۸۰ درصد بود (شکل ۴-۱).

جدول ۴-۱- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی شابیزک

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی شابیزک
تیمار	۴	۴۹۱۰/۸۳**
خطا	۱۰	۲۳۵
ضریب تغییرات	-	۳۰/۲۵



شکل ۴-۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی شابیزک

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

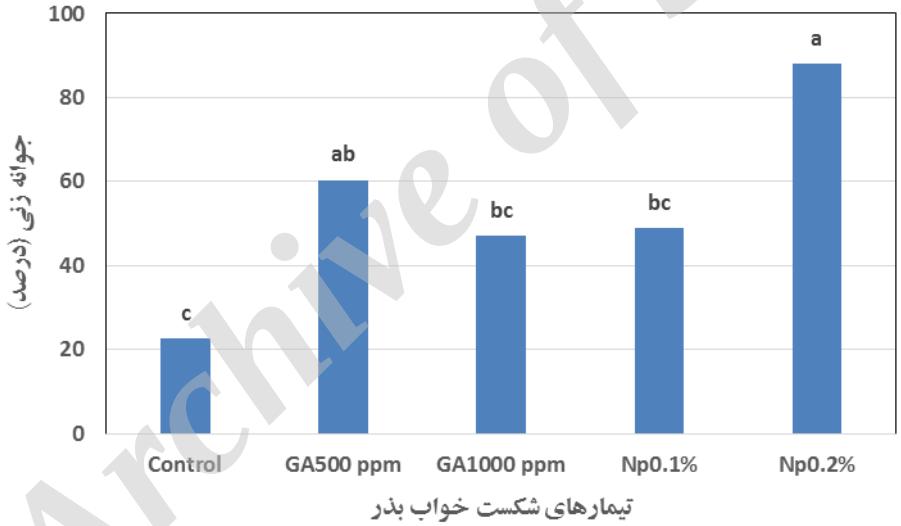
Archive of SID
www.SID.ir

۴- ۲- سنای هندی

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سنای هندی داشتند (جدول ۴-۲). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است درصد جوانه‌زنی بذر سنای هندی با نیترات پتاسیم دو دهم درصد بیش از ۸۰ درصد بود (شکل ۴-۲).

جدول ۴-۲- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سنای هندی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی سنای هندی
تیمار	۴	۱۸۸۶/۳۶*
خطا	۱۰	۲۸۷/۵۴
ضریب تغییرات	-	۳۱/۷۷



شکل ۴-۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سنای هندی.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۳- سیاه دانه

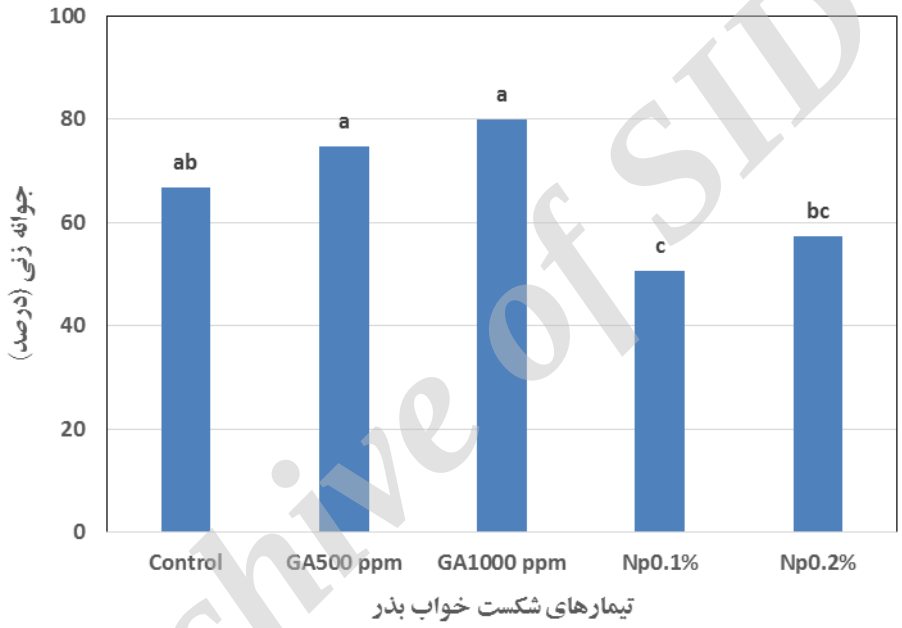
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری در سطح یک درصد بر درصد جوانه‌زنی گیاه سیاه دانه داشتند (جدول ۴-۳). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب

Archive of SID
www.SID.ir

بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر سیاه دانه با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بیش از ۸۰ درصد بود (شکل ۴-۳).

جدول ۴-۳- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی سیاه دانه

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی سیاه دانه
تیمار	۴	۴۳۶/۲۶**
خطا	۱۰	۵۲/۲۶
ضریب تغییرات	-	۱۰/۹۷



شکل ۴-۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه سیاه دانه.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

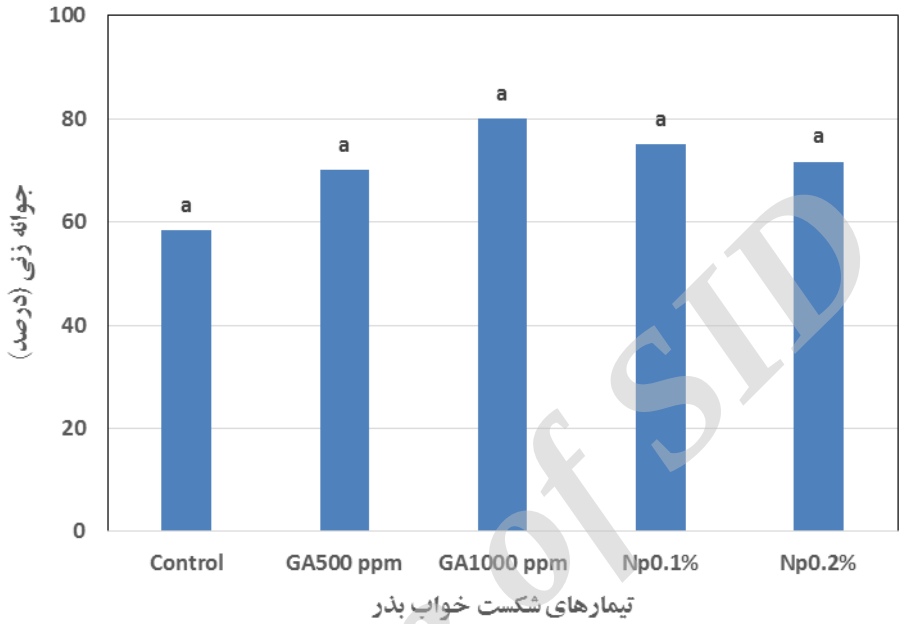
۴- ۴- گل راعی

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه گل راعی نداشتند (جدول ۴-۴). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر گل راعی با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام ۸۰ درصد بود اما تفاوت معنی‌داری با دیگر تیمارها نداشت (شکل ۴-۴).

جدول ۴-۴- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی گل راعی

Archive of SID
www.SID.ir

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی گل راعی
تیمار	۴	۱۹۴/۱۶ ns
خطا	۱۰	۱۲۸/۳۳
ضریب تغییرات	-	۱۵/۹۵



شکل ۴-۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه گل راعی.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

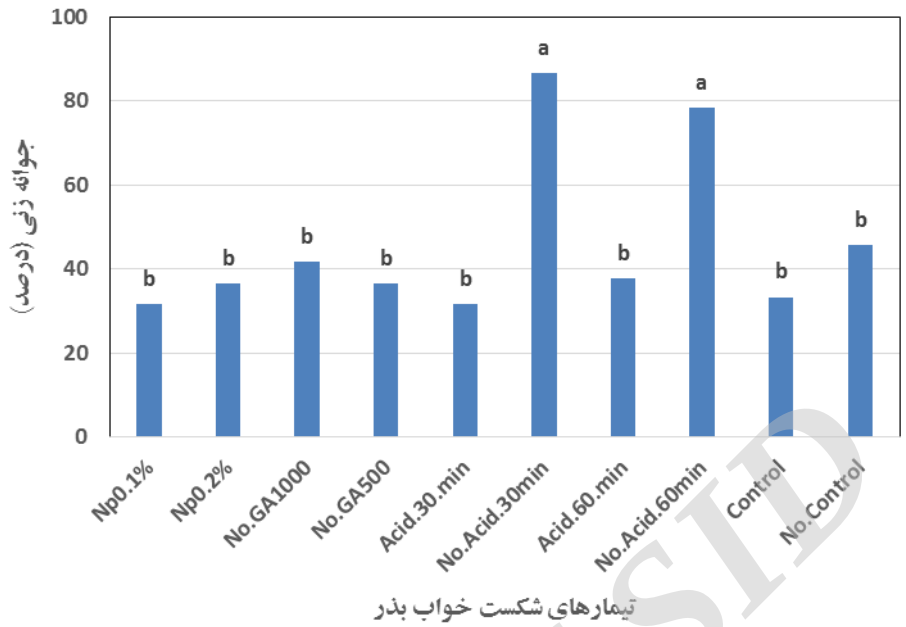
۴- ۵- ختمی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه ختمی در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۵). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر ختمی با تیمار اسید سولفوریک به مدت ۳۰ دقیقه در بذرهای بدون پوست بیش از ۸۰ درصد بود (شکل ۴-۵).

جدول ۴-۵- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ختمی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی ختمی
تیمار	۹	۱۱۷۷/۰۷ **
خطا	۲۰	۱۱۲/۵۳
ضریب تغییرات	-	۲۳/۰۵

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۴-۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه ختمی.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم، **No**: حذف پوسته بذر به صورت دستی، **Acid**: اسید سولفوریک. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۶- باریجه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه باریجه در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۶). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذر باریجه با تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +هفت روز درون آب+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بیش از ۹۰ درصد بود (جدول ۴-۷).

جدول ۴-۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی باریجه

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی باریجه
تیمار	۲۱	۴۳۲۱/۱۹ **
خطا	۴۴	۵۹/۵۷
ضریب تغییرات	-	۱۸/۵۸

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴-۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی باریجه

تیمار شکست خواب بذر		درصد جوانه زنی
سه روز آبنوشی+۳۰ روز سرمادهی	e	۰
سه روز آبنوشی+۶۰ روز سرمادهی	d	۳۱/۶۶
۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۸/۳۳
۴۰ روز سرمادهی و بعد از آن GA1000ppm	e	۵/۲۹
هفت روز آبنوشی+ ۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۱۰/۲۹
۵ دقیقه اسید سولفوریک+ ۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	abc	۸۱/۳۱
۵ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی	c	۷۱/۶۶
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد + ۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	ab	۸۵/۷۸
۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد + هفت روز درون آب+۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	d	۳۸/۳۶
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +هفت روز آبنوشی+۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	a	۹۵
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	bc	۷۳/۳۳
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	c	۶۹/۶۴
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۰
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۱/۶۶
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۱/۶۶
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ BAP20ppm	a	۹۵
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	c	۷۱/۶۶
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	c	۷۰
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۳/۴۲
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۱/۶۶
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد +۴۰ روز سرمادهی+ GA1000ppm	e	۸/۳۳
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد + ۴۰ روز سرمادهی+ BAP20ppm	a	۸۹/۴۱

GA= اسید جیبرلیک، BAP= بنزیل آمینو پورین. به استثنای تیمار چهارم در تمامی تیمارها GA و BAP همزمان با سرمادهی اعمال شد.
ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۷- بابونه گاوی

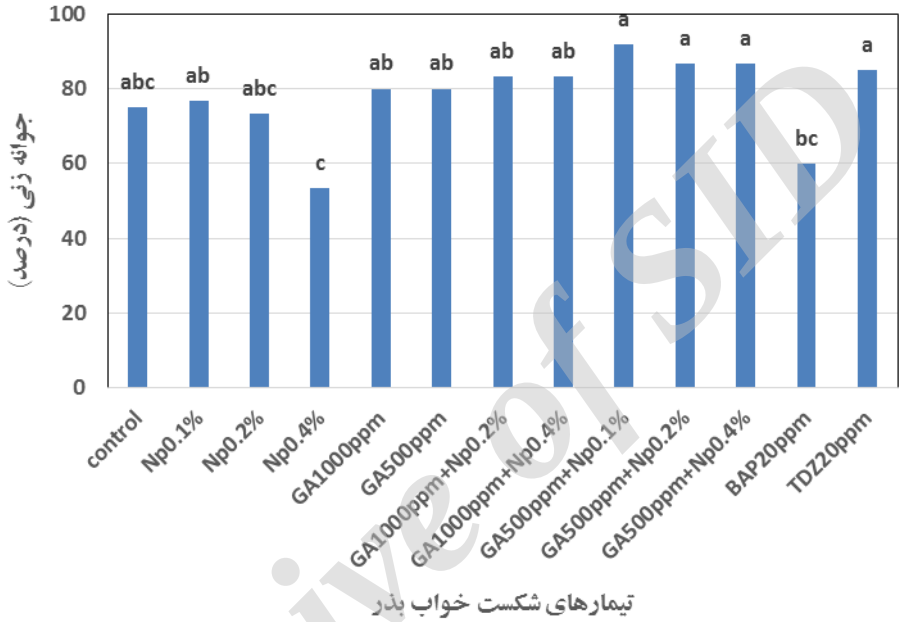
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه بابونه گاوی در سطح پنج درصد داشتند (جدول ۴-۸). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر بابونه گاوی با تیمار نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد + اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام بیش از ۹۰ درصد شد (شکل ۴-۶).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۸- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی بابونه گاوی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی بابونه گاوی
تیمار	۱۲	۳۵۳/۹۵ *
خطا	۲۶	۱۵۷/۰۵
ضریب تغییرات	-	۱۶/۰۵



شکل ۴-۶- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه بابونه گاوی.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم، **BAP**= بنزیل آمینو پورین و **TDZ** =**Thidiazurun**. ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

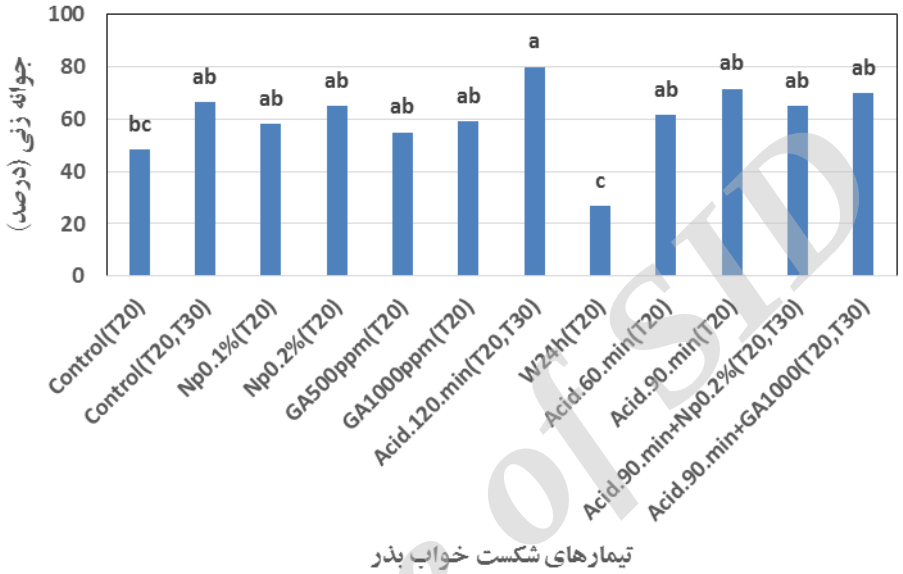
۴- ۸- غافث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه غافث در سطح پنج درصد داشتند (جدول ۴-۹). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر غافث با تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک در دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد ۸۰ درصد شد (شکل ۴-۷).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴-۹- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی غافث

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی غافث
تیمار	۱۲	۳۵۳/۹۵ *
خطا	۲۶	۱۵۷/۰۵
ضریب تغییرات	-	۱۶/۰۵



شکل ۴-۷- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه غافث.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم، **Acid**= اسید سولفوریک و **W24h**= ۲۴ آبنوشی، **T20**= دمای ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد ، **T20,T30**= دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد (۱۲/۱۲ ساعت). ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۹- کبر

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۱۰). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر کبر با تیمار ۱۵ دقیقه اسید سولفوریک همرا با اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام در دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد ، ۷۵ درصد شد (جدول ۴-۱۱).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴-۱۰- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی کبر
تیمار	۳۴	۱۳/۴۲ **
خطا	۴۸	۱۵۷/۰۵
ضریب تغییرات	-	۲۸/۰۳

جدول ۴-۱۱- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر

تیمار شکست خواب بذر	دما °C	درصد جوانه زنی	
Control	T20	defghi	۲۳/۳۳
Np0.1	T20	ghijklm	۱۰/۲۶
Np0.2	T20	lmn	۴
GA500ppm	T20	cdefgh	۲۵
GA1000ppm	T20	efghij	۲۰/۵۹
۲۴ ساعت آبشویی+GA1000ppm	T20	fghijkl	۱۶/۶۶
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+GA500ppm	T20	fghijklm	۱۱/۶۶
۲۴ ساعت آبنوشی+GA1000ppm	T20	fghijklm	۱۵
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+۲۴ ساعت آبشویی+GA1000ppm	T20	efghijk	۱۸/۳۳
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+GA1000ppm.90min	T20	ijklmn	۸/۳۳
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک	T20	hijklmn	۶/۶۶
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک	T20	hijklmn	۸/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+GA1000ppm	T20,T30	abcd	۵۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +GA1000ppm	T20,T30	abc	۵۳/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +GA1000ppm	T20,T30	abcd	۵۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد +GA1000ppm	T20,T30	abc	۵۰/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +GA1000ppm	T20,T30	bcdefg	۳۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد +GA1000ppm	T20,T30	n	۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+GA2000ppm	T20,T30	a	۷۵/۹۲
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +GA2000ppm	T20,T30	bcde	۴۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +GA2000ppm	T20,T30	abc	۵۳/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد +GA2000ppm	T20,T30	ab	۶۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +GA2000ppm	T20,T30	abcd	۵۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد +GA2000ppm	T20,T30	klmn	۶/۶۶
T20,T30	T20,T30	jklmn	۵
۲۴ ساعت آبنوشی	T20,T30	ijklmn	۵
۴۸ ساعت آبنوشی	T20,T30	fghijklm	۱۳/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۲۴ ساعت آبنوشی	T20,T30	mn	۱/۶۶
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۴۸ ساعت آبنوشی	T20,T30	jklmn	۵
۲۴ ساعت آبنوشی+GA500ppm	T20,T30	efghij	۲۰

Archive of SID

www.SID.ir

۲۴ ساعت آبنوشی+GA1000ppm	T20,T30	cdefgh	۲۵
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۲۴ ساعت آبنوشی+GA1000ppm	T20,T30	bcdef	۳۳/۳۳
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+۴۸ ساعت آبنوشی+GA1000ppm	T20,T30	bcdef	۳۳/۳۳
۴۸ ساعت درون آب+TDZ20ppm	T20,T30	ijklmn	۸/۳۳
۴۸ ساعت درون آب+BAP20ppm	T20,T30	hijklmn	۱۰

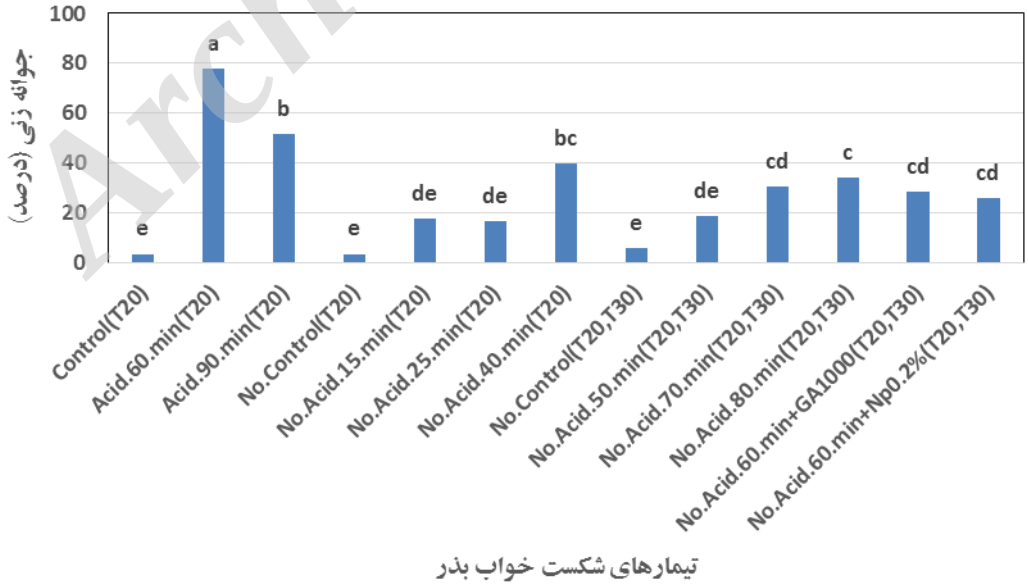
GA= اسید جیبرلیک، Np: نیترات پتاسیم، BAP= بنزیل آمینو پورین و TDZ= Thidiazurun. ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴-۱۰- پنیرک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنیرک در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۱۲). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر پنیرک با تیمار ۶۰ دقیقه اسید سولفوریک در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد ، بیش از ۷۵ درصد شد (شکل ۴-۸).

جدول ۴-۱۲- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنیرک

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی پنیرک
تیمار	۱۲	۱۳۲۰/۵۹ **
خطا	۲۶	۷۰/۵۷
ضریب تغییرات	-	۳۰/۹۹



شکل ۴-۸- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه پنیرک.

GA= اسید جیبرلیک، **Np**: نیترات پتاسیم، **Acid**= اسید سولفوریک، **No**: حذف پوسته بذر به صورت دستی ، **T20**=

Archive of SID
www.SID.ir

دمای ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد ، **T20,T30**= دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد (۱۲/۱۲ ساعت). ستون هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۱۱- ریواس

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۱۲). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر ریواس با تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی، بیش از ۶۵ درصد شد (جدول ۴-۱۴). به علت اینکه تعداد تیمارهای زیادی دارای میانگین صفر بودند، برای نرمال کردن داده ها، برخی تیمارها از آنالیز حذف شد (جدول ۴-۱۵).

جدول ۴-۱۳- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی ریواس
تیمار	۱۸	۲۰۵۴/۱۳ **
خطا	۳۸	۹۹/۷۹
ضریب تغییرات	-	۳۲/۶۷

جدول ۴-۱۴- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس

تیمارهای جوانه زنی		درصد جوانه زنی
سه روز آبنوشی+۴۰ روز سرمادهی	c	۳۰/۵۲
سه روز آب شویی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	e	۰
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی	de	۱۰
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۴۰ روز سرمادهی	de	۱۲/۵۱
سه روز آب شویی+۲۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	e	۳/۵۱
سه روز آب شویی+۴۰ روز سرمادهی	e	۵/۰۸
سه روز آب شویی+۲۰ روز سرمادهی	de	۱۲/۴۰
۴۰ روز سرمادهی+نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	de	۱۱/۶۴
۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی	a	۶۶/۶۰
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی	a	۶۱/۲۹
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی	ab	۴۸/۳۳
۳۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	e	۳/۳۳
۳۰ روز سرمادهی	e	۰
۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام+۴۰ روز سرمادهی	a	۶۱/۶۶
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	a	۶۶/۱۴
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام+۴۰ روز سرمادهی	a	۶۵

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	a	۵۸/۳۳
خراش‌دهی با سمباده+یک روز درون اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام+۴۰ روز سرمادهی	bc	۴۰/۷۰
خراش‌دهی با سمباده+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	cd	۲۳/۷۷

ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

جدول ۴-۱۵- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی ریواس در آن صفر بود.

تیمار جوانه‌زنی بذر	درصد جوانه زنی
۳۰ روز سرمادهی+GA1000ppm	۰
سه روز آبنوشی+۲۰ روز سرمادهی	۰
سه روز آب شویی+Np0.2%	۰
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی	۰
سه روز درون نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد+۲۰ روز سرمادهی	۰
سه روز درون نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد+۴۰ روز سرمادهی	۰
سه روز درون نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	۰

۴- ۱۲- رازک

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی رازک در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۱۶). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر رازک با تیمار ۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز درون آب+۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm، بیش از ۹۵ درصد شد (جدول ۴-۱۷).

جدول ۴-۱۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی رازک

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی رازک
تیمار	۱۴	۱۶۶۵/۰۵ **
خطا	۲۹	۲۱۸/۷۵
ضریب تغییرات	-	۲۲/۳۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۱۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی رازک

تیمارهای جوانه زنی	درصد جوانه زنی	
شاهد	f	3.33
یک روز آبشویی+۳۰ روز سرما دهی	bcde	63.33
۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز آبشویی+۳۰ روز سرما دهی	cde	60
یک روز درون آب+۳۰ روز سرما دهی	cde	60
۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی+۳۰ روز سرما دهی	abcd	80
۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی+۳۰ روز سرما دهی	abc	83.33
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی+۳۰ روز سرما دهی	de	53.33
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی	abcd	76.67
یک روز آبشویی+۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	cde	56.67
۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز آبشویی+۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	ab	90
یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	f	43.33
۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	a	96.67
۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	cde	55
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	a	92.13
۵ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی +۳۰ روز سرما دهی+GA1000ppm	abcd	76.67

GA= اسید جیبرلیک. ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۱۳- هندوانه ابوجهل

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل در سطح پنج درصد داشتند (جدول ۴-۱۸). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر هندوانه ابوجهل با تیمار چهار ساعت نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد در بستر ۵۰ درصد ماسه+۴۰ درصد کوکوپیت+۱۰ درصد پرلیت، ۷۰ درصد شد (جدول ۴-۱۹). به علت اینکه تعداد تیمارهای زیادی دارای میانگین صفر بودند، برای نرمال کردن داده ها، برخی تیمارها از آنالیز حذف شد (جدول ۴-۲۰).

جدول ۴-۱۸- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی هندوانه ابوجهل
تیمار	۱۱	۱۱۳۹/۳۹ *
خطا	۲۴	۴۶۱/۱۱
ضریب تغییرات	-	۴۰/۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۱۹- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل

تیمارهای شکست خواب بذر		درصد جوانه زنی
بستر کشت ۱ (ماسه خالی)	ab	۵۶/۶۷
بستر کشت ۲ (۵۰ درصد ماسه+۵۰ درصد کوکوپیت)	ab	۵۶/۶۷
بستر کشت ۳ (۵۰ درصد ماسه+۴۰ درصد کوکوپیت+۱۰ درصد پرلیت)	a	۶۳/۳۳
بستر کشت ۴ (۹۰ درصد کوکوپیت+ ۱۰ درصد پرلیت)	ab	۵۶/۶۷
بستر کشت ۵ (۷۰ درصد ماسه+۳۰ درصد کوکوپیت)	ab	۵۳/۳۳
چهار ساعت آبنوشی در بستر کشت ۳	b	۱۶/۶۷
چهار ساعت درون Np0.4% در بستر کشت ۳	a	۷۰
چهار ساعت آبنوشی +۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد در بستر کشت ۳	ab	۳۶/۶۷
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+چهار ساعت درون Np0.4% در بستر کشت ۳	b	۲۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+چهار ساعت آبنوشی +۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد در بستر کشت ۳	b	۲۰
چهار ساعت درون Np0.4%+۳۰دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد در بستر کشت ۳	a	۷۰
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک+چهار ساعت درونNp0.4%+۳۰دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد در بستر کشت ۳	ab	۴۰

Np: نیترات پتاسیم. ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

جدول ۴-۲۰- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی هندوانه ابوجهل در آن صفر بود.

تیمارهای شکست خواب بذر	درصد جوانه زنی
شاهد	۰
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک	۰
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۳۰ دقیقه اسید فسفریک+ دو روز آبگیری+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۲۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز درون آب در یخچال	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ دو روز آبشویی	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ یک رو در اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ یک رو در اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ یک روز در نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ یک روز در نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ یک روز آبنوشی	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۲۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز آبنوشی	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد +نیترات پتاسیم ۰/۴	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد +نیترات پتاسیم ۰/۴	۰

Archive of SID

www.SID.ir

۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد +نیترات پتاسیم ۰/۴	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +نیترات پتاسیم ۰/۴	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز درون آب	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+۶۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز درون آب در یخچال	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+نیترات پتاسیم ۰/۴	۰
۶۰ دقیقه اسید فسفریک+ دو روز آبنوشی + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک+ نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	۰
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	۰
خراش‌دهی با سمباده+دو روز آبنوشی + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
دو روز ابشویی	۰
نیترات پتاسیم ۰/۱	۰
نیترات پتاسیم ۰/۲	۰
هفت روز سرمادهی	۰
هفت روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
یک روز آبشویی	۰
یک روز آبشویی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
یک روز آبنوشی	۰

۴- ۱۴- پنج انگشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۲۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر پنج انگشت با تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام، ۶۰ درصد شد (جدول ۴-۲۲). به علت اینکه تعداد تیمارهای زیادی دارای میانگین صفر بودند، برای نرمال کردن داده ها، برخی تیمارها از آنالیز حذف شد (جدول ۴-۲۳).

جدول ۴-۲۱- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی پنج انگشت
تیمار	۱۱	۷/۰۵ **
خطا	۲۴	۲/۶۲
ضریب تغییرات	-	۵۷/۰۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۲۲- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت

تیمارهای شکست خواب بذر		درصد جوانه زنی
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۵
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	ab	۳۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcd	۲۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	abc	۲۶/۶۶
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcd	۲۳/۷۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی + اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	cdef	۶/۶۶
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	cdef	۶/۶۶
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcd	۲۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی + اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۶۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + ۴۵ ساعت آبشویی+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۶۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcde	۱۶/۶۶
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcd	۲۳/۳۳
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	a	۶۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی+اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcde	۲۰
۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	ef	۱/۶۶
۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	cdef	۶/۶۶
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک	ef	۱/۶۶
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون آب	bcdef	۵
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۵
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون آب	ef	۱/۶۶
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	def	۳/۳۳
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۳۰ دقیقه دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۶/۶۶
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک + ۶۰ دقیقه دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۳/۳۳
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	bedc	۲۰
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۰
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام	bcdef	۱۶/۶۶
شاهد	ef	۱/۶۶
نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد	f	۰
نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	bcdef	۵
یک روز آبشویی	def	۳/۳۳

ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۲۳- جدول تیمارهای جوانه‌زنی که درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی پنج انگشت در آن صفر بود.

تیمارهای شکست خواب بذر	درصد جوانه زنی
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰ روز سرمادهی	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام در یخچال	۰
۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام در یخچال	۰
۶۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام +۳۰ روز سرمادهی	۰
۲۴ ساعت درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام + ۳۰ روز سرمادهی	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰ دقیقه در آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۹۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۳۰ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰
۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک+ ۱۵ دقیقه در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	۰

۴- ۱۵- آنغوزه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی آنغوزه در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۲۴). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر آنغوزه با تیمار ۶۰ روز سرمادهی+ ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک، حدود ۹۰ درصد شد (جدول ۴-۲۵).

زنی گیاه دارویی آنغوزه‌زنی بر درصد جوانه‌جدول ۴-۲۴- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی آنغوزه
تیمار	۱۹	۳۴۶۵/۶۴ **
خطا	۵۷	۷۲/۷۴
ضریب تغییرات	-	۱۷/۵۲

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۲۵- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی آنغوزه

تیمار شکست خواب بذر		درصد جوانه زنی
شاهد	j	۰
یک روز آبشویی	j	۵/۱۶
دو روز آبشویی	j	۵/۲۴
سه روز آبشویی	f	۴۶/۵۵
یک روز آبشویی+۷ روز سرمادهی	j	۳/۶۸
یک روز آبشویی+۱۴ روز سرمادهی	ij	۱۳/۳
یک روز آبشویی+۲۱ روز سرمادهی	i	۱۸/۲۴
دو روز آبشویی+۷ روز سرمادهی	j	۴/۸۲
دو روز آبشویی+۱۴ روز سرمادهی	i	۱۵/۱
دو روز آبشویی+۲۱ روز سرمادهی	g	۳۸/۴۱
۳۰ روز سرمادهی	f	۴۵/۷۴
۶۰ روز سرمادهی	c	۷۱/۷۴
سه روز آبنوشی+۳۰ روز سرمادهی	f	۴۶/۳۶
سه روز آبنوشی+۴۵ روز سرمادهی	e	۵۸/۳۳
اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام	gh	۳۲/۸
اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	g	۳۷/۶
۳۰ روز سرمادهی + اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام	d	۶۵/۷۲
۳۰ روز سرمادهی + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	cd	۶۸/۵۷
۶۰ روز سرمادهی + اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام	ab	۸۷/۳۸
۶۰ روز سرمادهی + اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام	a	۸۹/۱۲

ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۱۶- مریم نخودی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف شکست خواب اثر معنی‌داری در سطح یک درصد بر درصد جوانه‌زنی گیاه مریم نخودی داشتند (جدول ۴-۲۶). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بیانگر آن است که درصد جوانه‌زنی بذر مریم نخودی با تیمار سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام+ ۱۴ روز سرمادهی ۷۴ درصد بود (جدول ۴-۲۷).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۲۶- جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه مریم نخودی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی مریم نخودی
تیمار	۱۴	۲۴۳۹/۸۸**
خطا	۳۰	۱۵/۶۱
ضریب تغییرات	-	۱۴/۰۸

جدول ۴-۲۷- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر درصد جوانه‌زنی گیاه مریم نخودی

تیمار شکست خواب بذر	درصد جوانه زنی	
۱۰ دقیقه اسید سولفوریک	5.24	h
۱۰ دقیقه درون ازت مایع+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00	h
۲۰ دقیقه اسید سولفوریک	24.44	f
۵ دقیقه درون ازت مایع+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00	h
۵ دقیقه درون ازت مایع+دو روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00	h
۵ دقیقه درون ازت مایع+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00	h
سمباده	13.36	g
سه روز آبنوشی	32.85	e
سه روز آبنوشی+ ۱۴ روز سرمادهی	27.95	ef
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰	49.07	d
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۵۰۰	66.98	b
سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام+ ۱۴ روز سرمادهی	74.28	a
سه روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰	56.37	c
شکاف پوسته	70.28	ab
یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00	h

ردیف هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن، تفاوت آنها در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشد.

۴- ۱۷- چشم خروس تابستانه

هیچیک از تیمارها موجب شکست خواب بذر چشم خروس تابستانه نشد (جدول ۴-۲۸). زنده بودن بذور با استفاده از آزمون تترازولیوم چک شد و نتیجه مثبت بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴-۲۸- جدول تیمارهای جوانه‌زنی گیاه چشم خروس تابستانه

تیمار شکست خواب بذر	درصد جوانه زنی
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک ۲۰ درصد	0.00
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک ۵۰ درصد	0.00
۱۵ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد	0.00
۲ هفته سرمادهی	0.00
۳ هفته سرمادهی	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۲۰ درصد	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۵۰ درصد	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد +یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+TDZ ۲۰ پی پی ام	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد +یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+TDZ ۵۰ پی پی ام	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد +یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+BAP ۲۰ پی پی ام	0.00
۳۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد +یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+BAP ۵۰ پی پی ام	0.00
۴ هفته سرمادهی	0.00
۵ دقیقه اسید سولفوریک ۲۰ درصد	0.00
۵ دقیقه اسید سولفوریک ۵۰ درصد	0.00
۵ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد	0.00
BAP ۲۰ پی پی ام	0.00
BAP ۵۰ پی پی ام	0.00
TDZ ۲۰ پی پی ام	0.00
TDZ ۵۰ پی پی ام	0.00
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام	0.00
شاهد	0.00
شکاف پوسته بذر	0.00
نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد	0.00
نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	0.00
یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام	0.00
یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام	0.00
یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+TDZ ۲۰ پی پی ام	0.00
یک روز درون اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام+TDZ ۵۰ پی پی ام	0.00

BAP= بنزیل آمینو پورین و TDZ= Thidiazurun ،

Archive of SID

www.SID.ir

۴- ۱۸- دسته بندی گیاهان مورد آزمایش بر اساس نوع خواب بذر

با توجه به بررسی نتایج به دست آمده بسته به جنس و خانواده گیاهان مختلف مورد آزمایش دارای انواع مختلف خواب بودند که در جدول ۴-۲۹ دسته بندی شده‌اند.

جدول ۴-۲۹- دسته بندی نوع خواب پیشنهادی برای گیاهان دارویی مورد مطالعه

گیاه دارویی	نوع خواب
شابیزک	فیزیولوژیکی
سنای هندی	
بابونه گاوی	
گل راعی	
هندوانه ابوجهل	
ختمی	فیزیکی
غافث	
پنیرک	
سیاه دانه	مورفوفیزیولوژیکی
رازک	
آنغوزه	
باریجه	مورفوفیزیولوژیکی+فیزیکی
کبر	فیزیولوژیکی+فیزیکی
ریواس	
پنج انگشت	
مریم نخودی	
چشم خروس تابستانه	-
گل انگشتانه	ندارد
بابونه آلمانی	
بنگ دانه	

Archive of SID

www.SID.ir

فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری)

Archive of SID

www.SID.ir

۵- ۱- گل انگشتانه

احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) در بررسی جوانه‌زنی سی توده بذری گیاه دارویی گزارش کردند که گل انگشتانه با ۹۷ درصد جوانه‌زنی نرمال خواب ندارد که با نتایج به دست آمده در این آزمایش همخوانی دارد.

۵- ۲- بنگ دانه

بذور بنگ دانه بدون اعمال تیمار ۹۷/۳۳ درصد جوانه زدند. احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) در بررسی جوانه‌زنی سی توده بذری گیاه دارویی گزارش کردند که بنگ دانه دارای ۱۰ درصد جوانه نی بود و نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری در شکست خواب این بذر نداشت. محمدی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند که بذرهای گونه ای بذر البنج (*H. muticus*) شامل حداقل یک ماده حلال در آب است که از جوانه‌زنی جلوگیری می‌کند، با این وجود پس از رسیدگی بذرها همین ماده باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود. حداقل سه امکان در این مورد وجود دارد: ۱) بازدارنده‌ها یا غیرفعال شده اند و یا از بذر خارج شده اند. به استثنای اسید آبسزیک، تیمارهای شکست خواب روی غلظت بازدارنده‌ها در بیشتر بذرها به طور کامل مورد مطالعه قرار نگرفته اند. ۲) جنین ها، همچنانکه از خواب فیزیولوژیکی خارج می‌شوند حساسیت کمتری به بازدارنده‌ها نشان می‌دهند. به عنوان مثال، غلظت اسید آبسزیک مورد نیاز برای جلوگیری از جوانه‌زنی بذرهای نوعی گلابی (*Pyrus malus*) با افزایش دوره استراتیفیکاسیون سرما افزایش پیدا می‌کند. همچنین محتوای بازدارنده جنین در بذرهای گونه ای زبان گنجشک (*Fraxinus excelsior*) در طول ۶ ماه استراتیفیکاسیون سرما اندکی تغییر پیدا کرده و باعث شکستن خواب بذرها می‌شود. ۳) جوانه‌زنی باعث تسریع در ساخت مواد شیمیایی (به عنوان مثال اسید جیبرلیک) می‌شود که در این حالت این مواد تولید شده، اثرات بازدارنده‌ها را خنثی می‌کنند.

۵- ۳- شابیزک

بیشترین درصد جوانه‌زنی شابیزک در تیمار ۵۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک مشاهده شد. Abdel-Hady و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با توجه به اثر اسید جیبرلیک بر جوانه زنی، با افزایش غلظت

Archive of SID

www.SID.ir

جیبرلیک اسید درصد جوانه‌زنی شابیزک نیز افزایش یافت. همچنین Ruminska و همکاران (۱۹۷۸) گزارش کردند با خیساندن بذرها درون محلول‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک قدرت جوانه‌زنی هفت گونه به ویژه آلوئه ورا، شابیزک و اسطوخودوس بهبود یافت که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مبنی بر اثر محرک جیبرلیک اسید بر جوانه‌زنی شابیزک همخوانی دارد.

Abdel-Hady و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که اثر متقابل بین اشعه گاما و غلظت جیبرلیک اسید به طور معنی‌داری نسبت به شاهد موجب افزایش درصد جوانه‌زنی شد بطوریکه میزان ۱۱۰ GY گاما و غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام جیبرلیک اسید موجب جوانه‌زنی شابیزک تا ۹۳/۳۳ درصد شد.

Ash Rani and Prasad (۲۰۱۲) گزارش نمودند که خراش‌دهی مکانیکی و شیمیایی به طور قابل توجهی جوانه‌زنی بذر شابیزک را تحریک کردند. حداکثر جوانه‌زنی توسط تیمار اسید و آب جوش به دست آمد. پوسته سخت و نفوذناپذیر به وسیله تیمارهای خراش‌دهی با موفقیت شکسته شد. تیمار سوراخ کردن بذر با سوزن برای از بین بردن پوست بذر موفق نبود و نمی تواند برای گونه شابیزک به علت کوچکی اندازه و دقت دست مورد استفاده قرار گیرد. آب جوش به مدت ۲۰ دقیقه بهترین تیمار مکانیکی بود و می‌تواند توسط کشاورزان معمولی قبل از کاشت مورد استفاده قرار گیرد. در میان مواد شیمیایی برای شکست خواب اسید نیتریک بهترین اسید در بین همه اسیدها بود. سالسیلیک اسید بذرها را قادر ساخت حتی در دمای‌های بالاتر هم جوانه بزنند. تیمارهای قلیایی اثر مثبتی روی جوانه‌زنی بذرها داشت و نشان داد که اسیدیته خاک می‌تواند روی جوانه‌زنی بذر شابیزک اثر بگذارد.

بیشترین درصد جوانه‌زنی در آزمایش Ash Rani and Prasad (۲۰۱۲) روی شکست خواب بذر شابیزک عبارت بودند از اسید نیتریک به مدت سه دقیقه در محیط معمولی و محیط همراه با اسید جیبرلیک (۰/۶ پی پی ام) ۹۵ درصد، اسیدجیبرلیک و IAA یک پی‌پی‌ام به مدت ۱۲ ساعت ۸۰ درصد، اسید سولفوریک ۳ دقیقه همراه با محیط دارای اسید جیبرلیک (۰/۶ پی پی ام) ۸۰ درصد، تیمار آب جوش (۲۰ دقیقه درون آب جوش) ۹۰ درصد، تیمار آب سرد (۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه) در

Archive of SID

www.SID.ir

محیط دارای اسید جیبرلیک (۰/۶ پی پی ام) ۹۰ درصد و تیمار سوزن یا چاقو (حذف کامل پوسته) در محیط دارای اسید جیبرلیک (۰/۶ پی پی ام) ۸۰ درصد جوانه‌زنی نشان داد.

Genova و همکاران (۱۹۹۷) با غلظت ۱ mg/l اسید جیبرلیک به مدت ۲۴ ساعت بیشترین درصد جوانه‌زنی را در شابیزک مشاهده کردند که نسبت به دیگر گزارشات ۰/۷ گرم در لیتر (Geyer, 1987) و ۰/۳-۲/۵ گرم در لیتر (Shain, 1987) کمتر بود.

Jabour and Alsaidy (۲۰۱۳) بذرهای شابیزک را با اسید هیدروکلریک و اسید جیبرلیک تیمار کردند و گزارش نمودند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای اسید هیدروکلریک ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه و اسید جیبرلیک ۰/۶ mg/l مشاهده شد. همچنین مشخص شد که افزایش غلظت جیبرلیک اسید در محیط رشد موجب افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود.

Genova و همکاران (۱۹۹۷) گزارش نمودند که حداکثر جوانه‌زنی شابیزک با تیمار اسید جیبرلیک در غلظت ۱ mg/l با ۸۹/۵ درصد بود. بر اساس مطالعات جوانه‌زنی آهسته و نامنظم شابیزک به علت نفوذناپذیری پوسته بذر و اثر برخی مواد شیمیایی و مکانیکی بر جوانه‌زنی بذر می‌باشد (Dubinskaya, 1949; Jankulov, 1961). جوانه‌زنی بذرهایی که پوسته سخت دارند می‌تواند به طور معنی‌داری توسط تنظیم کننده‌های رشد گیاهی افزایش یابد. این اثر با تغییر نسبت بازدارنده‌های رشد به تنظیم کننده های رشد اتفاق می‌افتد و موجب جوانه‌زنی سریع بذر می‌شود (Ovcharov, 1976; Jones and Stoddart, 1982; Nikolaeva, 1982). در سالهای اخیر پیش تیمار بذر شابیزک با اسید جیبرلیک در کشت صنعتی در روسیه مورد استفاده قرار گرفته است. این روش جایگزین فرایند طولانی تر خراش‌دهی شد و ظرفیت کشت گیاه را روی ردیف ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش داد (Geyer,1987; Shain, 1987).

۵- ۴- سنای هندی

درصد جوانه‌زنی بذر سنای هندی با نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد بیش از ۸۰ درصد بود. نیکخواه و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی شکست خواب بذر سنای هندی با تیمارهای اسید جیبرلیک و سرمادهی بیان داشتند که بیشترین سرعت و درصد جوانه زنی (۶۷/۵۲ درصد) در تیمار اسید جیبرلیک ۶۰۰ پی‌پی‌ام بود. به هر

Archive of SID
www.SID.ir

حال نتایج این آزمایش نشان داد که اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر شکستن خواب بذر و رشد گیاهچه سنای هندی تاثیر معنی‌داری داشته اند. جوانه‌زنی بذرهای این گیاه همچون بسیاری دیگر از گونه‌های خانواده گل ارغوان caesalpinaceae به دلیل خواب بذر، به سختی انجام می‌شود، بخش عمده این مشکل مربوط به پوسته سخت بذر می‌باشد. (نیکخواه و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج این آزمایش تا حدودی با نتایج نیکخواه و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد به طوری که اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام با تیمار برتر تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

Irak و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر نور و تاریکی همراه با نیترات پتاسیم روی شکست خواب بر روی بذر گیاه *Hypericum avicullariifolium* نتیجه گرفتند که تیمار نیترات پتاسیم در حضور نور بطور معنی‌داری موجب افزایش جوانهزنی گردید. محمود زاده و همکاران (۱۳۸۴) نیز گزارش کردند، تیمار نیترات پتاسیم در گیاه تاتوره موجب افزایش جوانه‌زنی بذور تاتوره شد. شریعتی و آسمانه (۱۳۸۱) نیز در بررسی روشهای مختلف شکستن خواب بذر گیاه دارویی بومادران مشاهده کردند، که نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری بر شکستن خواب این بذور داشت.

۵- ۵- سیاهدانه

اسید جیبرلیک در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بیشترین درصد جوانه‌زنی را در سیاهدانه نشان داد. Rouhi و همکاران (۲۰۱۲) بعد از بررسی تیمارهای مختلف برای شکست خواب بذر سیاهدانه گزارش نمودند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار سرمادهی به مدت سه هفته (۸۲٪) مشاهده شد و اسیدجیبرلیک ۱۲۵۰ پی پی ام، نیترات پتاسیم ۰/۳ درصد و سرمادهی به مدت دو هفته (۷۶٪) در رده بعدی قرار گرفتند. تیمار اسید سولفوریک با شاهد در یک گروه قرار گرفتند. با افزایش غلظت اسید جیبرلیک درصد جوانه‌زنی بهبود یافت. اسید جیبرلیک با القای آنزیم‌های هیدرولیتیک بافت‌های مانع مانند آندوسپرم یا پوسته بذر را تضعیف می‌کند، موجب جابجایی ذخایر در بذر شده و با تحریک جنین جوانه‌زنی را تحریک می‌کند (Rouhi و همکاران، ۲۰۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

بذرهای دارای خواب که نیاز به سرمادهی دارند، بعد از رسیدن به صورت خشک نگهداری می‌شوند و نور به عنوان یک محرک برای جوانه‌زنی نیاز دارند اغلب با تیمار اسید جیبرلیک بر خواب غلبه می‌کنند (Nadjafi و همکاران، ۲۰۰۶).

سرمادهی نقش مهمی در بهبود حساسیت به تیمارهای دیگر برای غلبه بر خواب بازی می‌کند (Bretzloff and Pellett, 1979; Rouhi *et al*., 2010; Yamauchi *et al*., 2004). سرمادهی حساسیت به اسید جیبرلیک را افزایش می‌دهد (Oh *et al*., 2006). Oh و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که سرمادهی جوانه‌زنی را با افزایش پتانسیل تجمع جیبرلیک اسید فعال زیستی تحریک می‌کند. سرمادهی با افزایش بیان ژن جیبرلیک اسید بیوسنتز (GIBBERELLIN 20 OXIDASE), GA20ox1 GA20ox2, and GA3ox1 را افزایش می‌دهد (Yamauchi *et al*., 2004). در برخی از گزارشات سرمادهی به عنوان بهترین روش برای شکست خواب بذر معرفی شده است. خواب بذر با تجمع بازدارنده‌های رشد مانند ABA شروع می‌شود و با تغییر در توازن تنظیم کننده‌های رشد مانند اسید جیبرلیک بر بازدارنده‌های رشد غلبه می‌کند (Rehman *et al*., 1999).

Rouhi و همکاران (۲۰۱۲) گزارش نمودند که به دلیل جنین تکامل نیافته سیاه دانه دارای خواب مورفوفیزیولوژیکی و برای شکست خواب به سرمادهی نیاز دارد که در برخی موارد می‌تواند با اسید جیبرلیک جایگزین شود.

۵- ۶- گل راعی

درصد جوانه‌زنی بذر گل راعی با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام ۸۰ درصد بود اما تفاوت معنی‌داری با دیگر تیمارها نداشت. موسوی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی شکست خواب بذر گل راعی با تیمارهای مختلف نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی متعلق به تیمار شستشو +سرمادهی +هیپوکلریت با ۴۳ درصد جوانه‌زنی و شستشو +سرمادهی +اسیدجیبرلیک با ۴۲درصد جوانه‌زنی بود. دربین توده‌های مورد مطالعه توده ۲۳۳۳۵ با بالاترین مقدار و درصد جوانه‌زنی ۸۵ درصد به عنوان مناسب ترین توده از لحاظ جوانه‌زنی شناخته شد از آنجا که اثرمتقابل توده در تیمار جوانه‌زنی درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

گردید معین شد که توده‌های مختلف گل راعی رفتار یکنواختی در برابر تیمارهای شکست خواب نشان نمی دهند و نمی توان نتایج مبتنی بر یک توده گل راعی را به عنوان تیمار مناسب شکست خواب و جوانه‌زنی سایر توده‌ها و ارقام گل راعی معرفی نمود (موسوی و همکاران، ۱۳۹۱). احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) گزارش کردند که گل راعی بدون اعمال تیمار ۸۸ درصد جوانه‌زنی دارد و از اعمال تیمار شکست خواب بذر بر این گیاه صرفه نظر کردند.

جهانی و همکاران (۱۳۹۱) اثر تیمارهای مختلف را روی گل راعی (*Hypericum perforatum*) اعمال کردند و با بکار گرفتن GA_3 به بالاترین درصد جوانه‌زنی دست یافتند (جهانی و همکاران، ۱۳۹۱) که با نتایج بدست آمده در این آزمایش همخوانی داشت.

۵- ۷- ختمی

درصد جوانه‌زنی بذر ختمی با تیمار اسید سولفوریک به مدت ۳۰ دقیقه در بذرهای بدون پوست بیش از ۸۰ درصد بود. احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) گزارش کردند که تیمار برداشتن پوسته بذر در ختمی با ۹۸ درصد بیشترین جوانه‌زنی را نشان داد که نسبت به تیمار شاهد با ۴۲ درصد جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد. احتمالاً علت افزایش درصد جوانه‌زنی در این بذر را می‌توان به دلیل وجود ترکیبات بازدارنده در پوشش بذری آن دانست که با برداشتن پوسته موجب افزایش جوانه‌زنی ختمی شد (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۳). فرهودی و همکاران (۱۳۸۳) نیز با شکاف دادن پوسته بذر در گیاه مورد (*Myrtus communis* L) پی بردند، که پوسته نقش اصلی را در خواب بذر دارد، بنابراین خواب بذر از سختی پوسته بذر ناشی می‌شود به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ممانعت از گسترش رویان یا رشد ریشه چه و یا از طریق خواب ایجاد محدودیت در جذب آب و تبادلات گازی عمل می‌کند. اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۴) نیز دریافتند با حذف پوشش بذری گیاه شال دم درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد. نتایج به دست آمده در این آزمایش در راستای نتایج دیگر محققان بوده و با آنها همخوانی دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جهانی و همکاران (۱۳۹۱) اثر تیمارهای مختلف را بر روی گل ختمی انجام دادند. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی در گل ختمی در تیمار ۴۵٪GA_3 بدست آمد که در مقایسه با تیمار KNO_3 از درصد جوانه‌زنی بالاتری برخوردار بود.

بذور ختمی دارای خواب فیزیکی می‌باشند بطوریکه محمدی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند در این خواب، مهمترین دلیل برای عدم جوانه‌زنی نفوذناپذیری پوشش بذر (یا میوه) به آب است. این کلاس از خواب بذر به وسیله یک یا چند لایه از سلولهای نردبانی غیر قابل نفوذ به آب در پوشش بذر (تستا یا پریکارپ) ایجاد می‌شود که مانع جوانه‌زنی می‌گردد؛ در این حالت بذر نمی تواند جذب آب خود را کامل نماید. این کلاس از خواب عموما در خانواده‌های فاباسه، مالواسه، کنوپودیاسه و لی لیلیاسه یافت می‌شود.

۵- ۸- باریجه

در این آزمایش اعمال تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد + هفت روز درون آب+۴۰ روز سرمادهی+ اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام موجب جوانه‌زنی بذر گیاه باریجه تا ۹۵ درصد شد. رستمی و توکل افشار (۱۳۹۳) گزارش کردند که بذر گیاه باریجه خواب فیزیکی ندارد و تیمار بذرها با محلول جیبرلین در غلظت-های۰ (شاهد)، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ قسمت در میلیون (ppm) سبب کاهش خواب شد، ولی این کاهش بسیار اندک بود. سرمادهی مرطوب (دمای ۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت۴۰ درصد) بیشترین اثر را بر شکست خواب بذر داشت و پس از ۷۵ روز سبب افزایش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی (۹۴ درصد) شد. کاربرد دمای تناوبی نیز سبب افزایش جوانه‌زنی بذرها شد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار دمای تناوبی، جوانه‌زنی۸۷ درصد و مربوط به نگهداری بذر به مدت ۶۰/۳۰ روز (گرم-سرد) بود. (رستمی و توکل افشاری، ۱۳۹۳) که با نتایج بدست آمده از این آزمایش همخوانی دارد.

احمدی و همکاران (۱۳۸۹) در راستای شکست خواب بذر گیاه باریجه گزارش کردند که با افزایش مدت زمان سرمادهی و سطوح غلظت هورمون بنزیل آمینوپورین، جوانه‌زنی بذر افزایش یافت بطوریکه تیمار سرمادهی مرطوب سهم بسزایی در افزایش درصد جوانه‌زنی داشت. با اعمال چهار هفته سرمادهی، درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی به ۵۸/۳ درصد رسید که از نظر آماری با اعمال سه هفته سر مادهی (۵۴/۷ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت. کاربرد تیمار ۰/۳۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آمینوپورین باعث کاهش دوره شکست خواب از چهار هفته به سه هفته سرمادهی شد. نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌کند که بذر باریجه جهت شکست خواب به یک دوره سرمادهی مرطوب نیاز دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۹).

احمدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش نمودند که نوع بستر سرمادهی در ماسه تاثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر باریجه داشت ($P<0/01$). از طرفی بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها در نتیجه تیمار سرمادهی مرطوب در بستر ماسه به مدت چهار هفته در محیطی مرطوب سرد با هوادهی مطلوب نیاز داشته و شاید بستر ماسه به حذف و آبشویی بهتر ترکیبات بذری که احتمالا بازدارنده جوانه‌زنی است عمل کند (احمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

کشتکار و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی اثر تیمارهای مختلف بر شکست خواب بذر باریجه و آنغوزه گزارش کردند که پیش سرمادهی به مدت ۶۰ روز بهترین تیمار برای شکست خواب بذر گونه باریجه است و تیمار شستشو و سرمادهی (۱۴ روز در دمای ۵+ سانتی‌گراد) بهترین روش برای شکستن خواب بذر گونه آنغوزه می‌باشد. نتایج نشان داد که شستشو اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی این گونه‌ها ندارد (کشتکار و همکاران، ۱۳۸۸).

شریف روحانی و همکاران (۱۳۹۱) جهت غلبه بر خواب بذر باریجه تیمارهایی را اعمال کردند و گزارش نمودند که آزمون خراش‌دهی بذرها هیچگونه تاثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی نداشت. آزمون اسید جیبرلیک سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذر باریجه گردید. نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر باریجه تاثیری نداشت. مدت تماس بذر با اسید سولفوریک بر حیات بذرها تاثیر بسزایی داشت. سرما دهی سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذرها شد (شریف روحانی و همکاران، ۱۳۹۱a).

سرلک و همکاران (۱۳۹۰) اثر چینه سرمایی و نیترات پتاسیم بر شکست خواب بذر باریجه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که چینه سرمایی و غلظتهای نیترات پتاسیم بر خصوصیات جوانه‌زنی بذور باریجه نسبت به شاهد اثرمثبت و معنی‌داری دارند. نتایج نشان داد که

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین قدرت رشد گیاهچه در ۶۰ روز چینه سرمایی به دست آمد (سرلک و همکاران، ۱۳۹۰).

ملتی و همکاران (۱۳۸۴) در آزمایشی تیمارهای شستشوی روزانه بذر را در دماهای مختلف جهت شکست خواب بذر گیاه دارویی باریجه مورد ارزیابی قرار دادند. در این آزمایش ۹۰ روزه تیمار آبشویی روزانه بذور با آب مقطر در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد با ۹۷/۵ درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی ۱/۵۱ بذر در روز به عنوان بهترین تیمار معرفی شد. بررسی‌های انجام گرفته در رویشگاه طبیعی باریجه (نجاتعلی و همکاران، ۱۳۸۰)، نیز نشان داده است که بذور آن در مناطق سردسیر و دارای نزولات جوی زیاد از درصد جوانه‌زنی بالاتری برخوردار است.

بطور کلی به نظر می‌رسد که شستشوی روزانهٔ بذور و در نتیجه شستشوی ترکیبات بازدارندهٔ جوانه‌زنی به همراه درجه حرارت‌های پایین، باعث بهبود درصد و به خصوص سرعت جوانه‌زنی در بذور گیاه باریجه می‌شود. بسیاری از مطالعات صورت گرفته بر جوانه‌زنی بذور گیاهان دارویی حاکی از نقش مثبت سرما و شستشوی بذور جهت شکستن خواب در آن‌ها می‌باشد (ملتی و همکاران ،۱۳۸۴). بررسی‌های اخیر بر روی بذور باریجه ، نیز حاکی از تاثیر مثبت شستشوی روزانه بذور به همراه سرمای ۵ درجه سانتی‌گراد در یک دورهٔ ۱۴ روزه در جهت شکستن خواب بذر می‌باشد بطوری که بیشترین درصد (۲۶/۱) و سرعت جوانه‌زنی (۰/۴۵ بذر در روز) در این تیمار به دست آمد (بنایان و نجفی، ۱۳۸۳). در آزمایشی مشاهده شد که خیساندن بذور در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت و قرار دادن آن در ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین درصد جوانه‌زنی را برای Cassia angustifolia موجب شد (Sugyawanshi *et al*., 2001).

رستمی و توکل افشار (۱۳۹۳) گزارش نمودند که برای تعیین نوع خواب بذر (فیزیولوژیکی یا مورفوفیزیولوژیکی) نسبت اندازهٔ جنین به بذر باریجه در طی تیمار سرمادهی مرطوب اندازه گیری شد و نشان داده شد که جنین‌ها برای به دست آوردن توانایی جوانه زنی، باید دست کم ۶۰ درصد نسبت به جنین دارای خواب رشد بیشتری کنند، که این رشد نیازمند سرمادهی مرطوب به مدت زمان حداقل ۲/۵ ماه است. بنابراین خواب بذر از نوع مورفوفیزیولوژیکی عمیق پیچیده بوده است. این موضوع به دلیل رشد

Archive of SID

www.SID.ir

کامل جنین در طول مدت سرمادهی مرطوب است. مقدار باقی ماندهٔ خواب بذر نیز به دلیل حضور خواب فیزیولوژیکی در بذر است، زیرا با رشد جنین خواب مورفولوژیکی کاملاً برطرف می‌شود و گذشت زمان این خواب را کاهش می‌دهد. تحقیقات سایر محققان نیز نشان می‌دهد بذرهایی که خواب مورفوفیزیولوژیکی دارند، برای جوانه‌زنی به سرمادهی مرطوب نیازمندند (Bewley & Black, 1994 ; Baskin & Baskin, 1998) . سرمادهی مرطوب به مدت ۴۰ روز سبب افزایش درصد جوانه‌زنی بذر باریجه به مقدار ۶۹ درصد شد (Rahnama & Tavakkol-Afshari, 2007).

به طور کلی نتایج به دست آمده در این آزمایش به استثنای استفاده از اسید سولفوریک به مدت ۵ دقیقه با نتایج دیگر محققان همخوانی دارد. همانطور که رستمی و توکلی افشار (۱۳۹۳) گزارش نمودند بذر گیاه دارویی باریجه خواب فیزیکی ندارد اما با توجه به مشاهدات هنگام آزمایش استفاده از اسید سولفوریک موجب خروج سریع صمغ از بذر شده و استفاده از آب گرم و سپس قرار دادن بذر درون آب به مدت ۷ روز موجب خروج این مواد که بازدارنده به نظر می‌رسند شد و در ادامه استفاده از سرمادهی و اسید جیبرلیک موجب رفع خواب مورفوفیزیولوژیکی گیاه باریجه گردید. استفاده از تیمارهای ذکر شده موجب گردید تا زمان سرمادهی از ۷۵ روز گزارش شده در آزمایش رستمی و توکلی افشار (۱۳۹۳) به ۴۰ روز کاهش یافته و درصد جوانه‌زنی تا ۹۵ درصد افزایش یابد.

۵- ۹- بابونه گاوی

بیشترین درصد جوانه‌زنی بابونه گاوی در تیمار ۰/۱ درصد نیترات + ۵۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک مشاهده شد. احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) در بررسی جوانه‌زنی سی توده بذری گیاه دارویی گزارش کردند که بابونه گاوی دارای ۵۸ درصد جوانه نی نرمال بود و نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری در شکست خواب این بذر نداشت و فقط دوازده درصد جوانه‌زنی را افزایش داد.

Sharma و همکاران (۲۰۰۶) نیز در آزمایشی که روی برخی از بذور گیاهان دارویی در منطقه پرادش هند، دریافتند که نیترات پتاسیم موجب شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی در برخی از بذور گیاهان دارویی این منطقه شد. قاسمی و همکاران (۱۳۸۴) دریافتند که تیمار ۰/۲ درصد نیترات پتاسیم موجب

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش جوانه‌زنی بذور آویشن دنایی ، زوفا، بومادران و انیسون می‌شود. در تحقیقی بر روی گونه‌های گیاهی اسکنبیل ، شب بوی بیابانی و سنبله ارغوانی مشاهده شد که تیمار نیترات پتاسیم موجب افزایش بارز جوانه‌زنی در بذور دارای خواب شد (جنگجو و توکلی، ۱۳۸۷).

۵- ۱۰- غافث

بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر غافث در تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک در دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. Póvoa and Monteiro (۲۰۰۹) برای شکست خواب بذر غافث از تیمارهای ۲۴ ساعت خیساندن در آب و ۲۴ ساعت خیساندن در اسید succinic در غلظت‌های ۲۱ و ۲۵ mg/l در دمای اتاق (۲۰ درجه سانتی‌گراد) استفاده نمودند. جوانه‌زنی در نور و در دمای کنترل شده ۲۰، ۳۰ و دمای متناوب ۲۰/۳۰ درجه سانتی‌گراد در تاریکی و در فوتوپریود روزانه ۱۲ ساعت انجام شد. بهترین درصد جوانه‌زنی (۷۵٪) در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در ۱۲ ساعت روشنایی مشاهده شد. (Póvoa and Monteiro, 2009).

بذر غافث بایستی خراش‌دهی شده و در خاک مرطوب به مدت ۶ هفته در یخچال قرار گیرد تا خواب آن برطرف شود.

Zaroug and Koji (۱۹۹۸) گزارش کردند که خواب بذر علف هرز سس در آزمایشگاه توسط خراش مکانیکی و همچنین تیمار با اسید سولفوریک شکسته شد. طبق گزارش Selleck (۱۹۶۴) در گیاه cardaria خراش‌دهی پوسته برخی بذور در شرایط آزمایشگاهی باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شود.

خواب بذر غافث فیزیکی است. امیدی به نقل از Ren و همکاران (۲۰۰۸) گزارش داد که تاثیر عمده پوسته بذر شامل: ۱- تداخل در جذب آب، ۲- مانع مکانیکی رشد ریشه‌چه، ۳- تداخل در مبادله گازها (به خصوص اکسیژن و دی اکسید کربن)، ۴- ممانعت از نشت بازدارنده‌ها به خارج از جنین و ۵- ممانعت از جذب برخی امواج نوری است.

۵- ۱۱- کبر

Archive of SID
www.SID.ir

درصد جوانه‌زنی بذر کبر با تیمار ۱۵ دقیقه اسید سولفوریک همرا با اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام در دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد ، ۷۵ درصد شد. مکی زاده و همکاران (۱۳۹۰) از تیمارهای مختلف برای شکست خواب بذر گیاه دارویی کبر استفاده نمودند. بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار آبشویی بذرها به همراه اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام (۹۸ درصد) و آبشویی بذرها به همراه اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام (۷۵ درصد) مشاهده شد. نتایج نشان داد که آبشویی بذرهای کبر سبب کاهش تشکیل موسیلاژ در اطراف بذر و افزایش جوانه‌زنی بذرها شد و کاربرد اسید جیبرلیک یا نیترات پتاسیم به تنهایی وقتی می‌تواند سودمند باشد که غلظت موسیلاژ موجود در پوسته بذر به وسیله آبشویی به حداقل برسد (مکی زاده تفتی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج به دست آمده در این آزمایش با نتایج مکی زاد همخوانی دارد با این تفاوت که از اسید سولفوریک به جای آبشویی جهت حذف موسیلاژ استفاده شد و ۲۴ آبشویی با آب و تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام ۱۶ درصد جوانه‌زنی نشان داد.

Bohrani و همکاران (۲۰۰۸) بیشترین درصد جوانه زنی (۶۰ درصد) و زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی گیاه دارویی کبر را با تیمار ۳۰ دقیقه اسید سولفوریک + قرار گرفتن در ۲۰۰ تا ۴۰۰ پی‌پی‌ام جیبرلیک اسید گزارش کردند. افزایش زمان استفاده از اسید سولفوریک به طور معنی‌داری جوانه‌زنی بذر را کاهش داد که می‌تواند ناشی از آسیب جنین باشد (Lyons *et al*., 1979). Bohrani and Niknejad-Kazempour (۲۰۰۷) با افزایش زمان استفاده از اسید سولفوریک، کاهش درصد جوانه‌زنی را در دو گونه بوته صحرایی مشاهده نمودند.

Bhoyar و همکاران (۲۰۱۰) تیمارهای مختلف شکست خواب را روی بذر کبر آزمایش کردند. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۶۲ درصد) در تیمار اسید سولفوریک به مدت ۴۰ دقیقه + ۲ ساعت قرار گرفتن در اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی‌پی‌ام مشاهده شد. نتایج نشان داد که خواب بذر کبر از نوع فیزیکی و فیزیولوژیکی است.

Sozzi and Chiesa (۱۹۹۵) تیمار اسید سولفوریک ۹۶ درصد به مدت بیست دقیقه + ۹۰ دقیقه اسید جیبرلیک ۱۰۰ پی‌پی‌ام در گیاه دارویی کبر با ۶۸ درصد جوانه‌زنی بهترین تیمار شکست خواب معرفی

Archive of SID

www.SID.ir

کردند که با نتایج (Orphanos, 1983) بروی این گونه همخوانی دارد. نتایج به دست آمده در این آزمایش برای بهترین تیمار تقریبا با آزمایش Sozzi and Chiesa (۱۹۹۵) همخوانی دارد اما در آن آزمایش اثر اصلی مربوط به تیمار اسید سولفوریک گزارش شده و جیبرلیک اسید ۱۰۰ پی‌پی‌ام اثر مکمل بر اسید سولفوریک دارند اما در آزمایش انجام شده جیبرلیک اسید ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام اثر اصلی را داشته و اسید سولفوریک به تنهایی کارایی چندانی ندارد. در ضمن مقدار اسید جیبرلیک نیز در این آزمایش انجام شده حدود ۲۰ برابر آزمایش دیگر محققان بوده است.

Soyler and Khawar (۲۰۰۷) گزارش نمودند که بهترین تیمار جهت شکست خواب بذر گونه *Capparis ovate* قرار دادن بذور به مدت ۲۴ ساعت در اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام است که موجب ۶۱ درصد جوانه‌زنی بذور شد. این نشان دهنده آن است که بعد از آبنوشی بذر تنظیم مقدار جیبرلیک اسید در بذر از مهمترین عوامل جوانه‌زنی است. که با نتایج به دست آمده در این آزمایش همخوانی دارد. درصد جوانه‌زنی پایین در بذور شاهد می‌تواند به علت تشکیل موسلاژ در اطراف بذر بعد از قرار گرفتن در آب و عدم رسیدن اکسیژن به جنین باشد. با استفاده از اسید سولفوریک موسیلاژ حذف می‌شود و قوطه ورسازی بذور درون اسید جیبرلیک یا NAA اجازه نفوذ اکسیژن را به محیط اطراف جنین داده و موجب افزایش جوانه‌زنی می‌شود. بهرحال رابطه بین جیبرلیک اسید و اکسیژن ناشناخته است . ممکن است جیبرلیک اسید، اکسیژن مورد نیاز جوانه‌زنی را کاهش دهد. Mayer and Shahin (۱۹۷۴) مشاهده نمودند که جیبرلین اکسیژن مورد نیاز جوانه‌زنی را کاهش داد.

۵- ۱۲- پنیرک

بیشترین درصد جوانه‌زنی پنیرک در تیمار ۶۰ دقیقه اسید سولفوریک و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد ، بیش از ۷۵ درصد مشاهده شد. رکود فیزیکی بذر در بعضی از گونه‌های نهاندانه مانند پیچک، گرامینه‌ها، لگوم‌ها و گونه‌های تیرهٔ پنیرک به وسیله پوسته نفوذناپذیر بذر به آب ایجاد می‌شود (Cardina and Sparrow, 1997).

Archive of SID

www.SID.ir

ون آش و وندلوک (۲۰۰۶) دریافتند که بذر سه گونه پنیرکیان (*Malva moschata* L., *Malva neglecta* Wallr. and *Malva sylvestris* L.) دارای پوسته نفوذناپذیر هستند. با این حال بذر همه اعضای این خانواده دارای پوسته غیر قابل نفوذ در برابر آب هستند (Baskin *et al*., 2006). Finch-Savage and Leubner-Metzgerr (۲۰۰۶) گزارش کردند که بذور مالواسه دارای خواب نیستند یا دارای خواب فیزیکی هستند یا دارای خواب ترکیبی (فیزیکی+خواب فیزیولوژیکی) هستند. در چندین گونه مالواسه خواب فیزیکی (پوست سخت از طریق عدم دسترسی آب به رویان مانع جوانه‌زنی می‌شود) بیشترین اهمیت را در بین انواع خواب موجود داراست (Egley *et al*., 1986; Van Assche and Vandelook 2006; Verma and Kasera 2006; El Balla *et al*., 2011; C. Baskin and J. Baskin 2014). علاوه بر خواب فیزیکی انواع دیگر خواب ممکن است وجود داشته باشد (Van Assche and Vandelook 2006). بذرهایی که خواب فیزیکی دارند و پوسته‌های آن نیاز به جذب آب برای جوانه‌زنی دارد (Van Assche and Vandelook, 2006; ISTA, 1996) شرایط جوانه‌زنی را در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد یا ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد پیشنهاد داده است.

Ansari و همکاران (۲۰۱۶) گزارش نمودند که حداکثر درصد جوانه‌زنی (۹۷/۳) گیاه پنیرک بعد از ۶ ماه انبار نمودن و تیمار اسید سولفوریک به مدت ۲۴۰ تا ۲۷۰ دقیقه بود که با نتایج بدست آمده در این آزمایش همخوانی دارد. جوانه‌زنی در زمان انبارداری تغییر نمی کند اما بعد از انبارداری خشک شدن، جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد. (Makowski and Morrison, 1989) *Malva pusilla* و *M. parviflora* (Chauhan *et al*., 2006)) الگوی مشابهی برای رهایی از خواب دارند. Van Assche and Vandelook (۲۰۰۶) گزارش کردند که بذور مرطوب پنیرک (*M. neglecta* Wallr, *M. sylvestris* L.) در طول دو سال انبارداری نفوذناپذیر باقی می‌ماند.

برای شکست خواب پنیرک نیاز به سرمادهی نیست اگرچه سرمادهی برای شکست خواب پوسته غیرقابل نفوذ در بسیاری از گونه‌های علف هرز (به عنوان مثال Webb and Wareing, 1972) استفاده شده اما

Archive of SID

www.SID.ir

گزارش شده است که جوانه‌زنی در بذر پنیرک (little mallow) با سرمادهی تحریک نمی شود (Chauhan *et al*., 2006).

جوانه‌زنی بذور پنیرک به وسیله خراش‌دهی پوست بذر در بذور تازه و انباری تحریک می‌شود اما اندکی در بذور انباری بیشتر است. پوسته بذر بسیاری از گونه‌ها در زمان انبارداری نفوذپذیر می‌شوند (Baskin and Baskin 1974; Egley and Paul, 1981; Meisert, 2002; Van Assche and Vandelook, 2006). بذور پنیرک و ختمی نسبت به آب غیر قابل نفوذند و جوانه‌زنی نمی کنند مگر اینکه تحت تاثیر خراش‌دهی قرار گیرند (Makowski and Morrison 1989; Van Assche and Vandelook, 2006).

افزایش جوانه‌زنی به وسیله خراش‌دهی نتیجه افزایش آبنوشی، حرکت بازدارنده‌های رشد از کنار جنین یا خارج شدن بازدارنده‌ها از پوسته بذر است. خراش‌دهی با اسید سولفوریک می‌تواند با ضعیف کردن منطقه Chalzal cap در بذر موجب آبنوشی بذر شود. البته مواجه بیش از حد با اسید سولفوریک ممکن است موجب آسیب به بذرها شود و در نتیجه افزایش مرگ و میر بذر و یا توسعه غیر نرمال گیاهچه شود. در طبیعت خراشیدگی پوسته از راههای گوناگونی نظیر خسارت ناشی از قارچها و میکرو ارگانیسم‌های خاکزی، عبور از دستگاه گوارش جانوران لگدمال شدن توسط حیوانات سم دار، آتش سوزی جنگل‌ها، یخ زدن خاک، تغییرات شدید دما و ایجاد فشارهایی هیدرواستاتیک بالا در درون جنین در پاسخ به سرما ایجاد می‌گردند (e.g., Taylor, 2005).

۵- ۱۳- ریواس

درصد جوانه‌زنی بذر ریواس با تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام+۲۰ روز سرمادهی، بیش از ۶۵ درصد بود. در بررسی اثر سرمادهی مرطوب بر شکست خواب بذر ریواس درودی و حسندخت (۱۳۹۳) گزارش نمودند که مناسبترین دما برای سرمادهی بذر ۲ درجه سانتی‌گراد بود و با افزایش طول دوره سرمادهی مرطوب درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی افزایش و T50 و متوسط زمان جوانه‌زنی (MGT) کاهش یافت. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۰/۶۷ درصد) و سرعت

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه‌زنی (۰/۱۸۹) در بذرهایی مشاهده شد که به مدت ۲۰ روز در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد سرمادهی شده بودند (درورودی و حسندخت، ۱۳۹۳).

نوربخش سامانی (۱۳۹۳) گزارش نمود که که اسید جیبرلیک (غلظت ۹۰۰ میلی گرم در لیتر) توأم با پیش سرمادهی مرطوب (۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ هفته) بیشترین تاثیر را بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذرهای گیاه ریواس داشته است که با نتایج بدست آمده از این تحقیق همخوانی دارد. سایر تیمارهای اعمال شده بر شکست خواب بذر این گیاه بسته به غلظت به کار رفته، بر شاخص‌های جوانه‌زنی تاثیر مثبت داشته‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق و با توجه به اثرات منفی تیمار اسیدسولفوریک و آب داغ بر شکست خواب بذرهای گیاه ریواس می‌توان گفت که خواب بذر از نوع فیزیولوژیک نیمه عمیق بوده و عامل دخیل در این خواب، نارس بودن جنین، وجود عامل بازدارنده در بذر و یا هر دو عامل می‌باشد (نوربخش سامانی، ۱۳۹۳).

نبئی و همکاران (۱۳۹۰) با تیمارهای مختلف شکست خواب بذر به بررسی جوانه‌زنی ریواس پرداختند. نتایج نشان داد که خواب بذرهای مذکور از نوع فیزیولوژیک است، زیرا بیشترین درصد جوانه‌زنی بذرها (۹۶٪) در اثر اعمال تیمار تلفیقی پیش سرمادهی مرطوب (به مدت ۲۵ روز) و اسید جیبرلیک (ppm 500) بدست آمد. علاوه بر این، تاثیر سرمادهی مرطوب (به تنهایی) نیز بر شکست خواب بذرهای ریواس (افزایش جوانه‌زنی تا ۸۹٪) قابل توجه بود. به طوری که تاثیر هورمون‌های استفاده شده (در مؤثرترین غلظت و مدت زمان تیمار) اگرچه از نظر آماری بر شکست خواب این بذرها معنی‌دار ارزیابی شد ولی در مقایسه با تاثیر چشمگیر تیمار همزمان سرما و اسید جیبرلیک چندان در خور توجه نبود. از طرف دیگر عدم تاثیر نیترات پتاسیم، آب جاری، آب داغ و اسید سولفوریک بر شکست خواب بذرهای مذکور مؤید آن است که خواب این بذرها از نوع فیزیکی یا تجمع مواد بازدارنده رشد در پوسته دانه نمی تواند باشد (نبئی و همکاران، ۱۳۹۰) که با نتایج به دست آمده در این آزمایش همخوانی دارد.

افزایش جوانه‌زنی بذرها به واسطه پیش تیمار سرمادهی ناشی از شکافته شدن پوسته بذر می‌باشد. همچنین این احتمال وجود داردکه عامل سرما علاوه بر سنتز اسید جیبرلیک درونزا، محرکهای دیگری را

Archive of SID

www.SID.ir

نیز فعال می‌کند که موجب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی بذرها می‌گردد. به‌نظر می‌رسد که تیمار سرما سبب کاهش تراز هورمونهای بازدارنده و افزایش تراز هورمونهای محرک شده و به این ترتیب سبب افزایش پتانسیل جوانه‌زنی بذر می‌شود. این رویدادها به‌طور همزمان رخ داده و جوانه‌زنی در بذرها نتیجه توازن بین هورمون‌ها می‌باشد (Tipirdamaz and Gomurgen, 2000).

نتایج این آزمایش به استثنای استفاده از اسید سولفوریک با اکثر محققان همخوانی دارد. بزرگترین مشکل مشاهده شده در جوانه‌زنی بذر ریواس رنگیزه‌های خارج شده از پوسته بذر می‌باشد. استفاده از اسید سولفوریک به مدت ۵ دقیقه می‌باشد که میزان رنگیزه‌ها را کاهش می‌دهد. راه دیگر شستشوی روزانه یا چند روز یکبار پتری دیش‌ها می‌باشد. احتمالا استفادها از بستر ماسه این مشکل را حل کند و مواد رنگی را از محیط خارج نماید.

۵- ۱۴- رازک

بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر رازک در تیمار ۳۰ دقیقه آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد +یک روز درون آب+۳۰ روز سرمادهی+۱۰۰۰ پی‌پی‌ام اسیدجیبرلیک مشاهده شد. براساس دسته بندی Baskin and Baskin (۲۰۰۴) برخی از بذرهای دارای خواب فیزیولوژیک و مورفوفیزیولوژیک به جیبرلین پاسخ مثبت میدهند و خواب آنها با به کارگیری این ترکیب کاهش می‌یابد و برخی از آنها هیچ پاسخی به جیبرلین نشان نمی دهند. نتایج تحقیقات دربارهٔ دو گونه از بذرهای Viburnum که خواب آنها از نوع مورفوفیزیولوژیکی بود، نیز نشاندهندهٔ بی تأثیر بودن جیبرلین بر کاهش خواب بذر آنها بود .(Chein *et al*., 2011)

در شمار زیادی از گونه‌های گیاهی نواحی معتدله، خصوصاً گونه هایی که به جوانه‌زنی در بهاره سازش پیدا کرده اند، قرار گرفتن در معرض دماهای سرد تحت شرایط مرطوب باعث زدودن خواب بذر می‌شود. نتایج بسیاری از مطالعات اکولوژیکی درباره روش‌های جوانه‌زنی جمعیت‌های دفن شده بذر نشان دهنده این است که استراتیفیکاسیون یک فرایند مهم و کنترل کننده موقعیت خواب و زمان خروج گونه‌های وحشی در نواحی معتدل است. نیاز به دماهای پایین باعث جلوگیری از استقرار گیاهچه و رشد آن تحت شرایط مساعد، ولی موقت، برای زنده ماندن گیاه در خارج از فصل رشد می‌شود (به عنوان مثال در طول

Archive of SID

www.SID.ir

زمستان)، در صورتی که باعث ایجاد جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه تحت شرایط مساعد شده و موجب رشد گونه‌ها و تکثیر آنها (به عنوان مثال در طول بهار) می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰).

۵- ۱۵- هندوانه ابوجهل

درصد جوانه‌زنی بذر هندوانه ابوجهل با تیمار چهار ساعت نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد در بستر ۵۰ درصد ماسه+۴۰ درصد کوکوپیت+۱۰ درصد پرلیت به ۷۰ درصد رسید. جاهدی پور و همکاران (۱۳۹۲) در آزمایشی به بررسی شکست خواب بذر در هندوانه ابوجهل پرداختند. اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و سرمادهی سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذرها گردید. مدت تماس بذر با اسید سولفوریک بر حیات بذرها تأثیر بسزایی داشت (جاهدی پور و همکاران، ۱۳۹۲).

بررسی شکست خواب بذر هندوانه ابوجهل توسط امیرزاده گرو و امیدی (۱۳۹۳) مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمارهای به کار رفته در این آزمایش شامل ۴ سطح پرایمینگ (شاهد، هیدروپرایمینگ به مدت ۲۴ ساعت، نیترات پتاسیم ۰/۳ درصد به مدت ۲۴ ساعت و جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام به مدت ۲۴ ساعت) و ۴ سطح خراشدهی بذر (شاهد، اسیدسولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۵/۴ دقیقه، خراشدهی با کاغذسمباده و آب داغ ۹۰ درجه سانتی‌گراد) بود. مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذر هندوانه ابوجهل تحت تاثیر سطوح مختلف خراش‌دهی بذر و پرایمینگ نشان داد که بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب در تیمار برهمکنش کاغذسمباده × هیدروپرایمینگ و تیمار شاهد حاصل شد (امیرزاده گرو و امیدی، ۱۳۹۳).

میری و همکاران (۱۳۹۱) گزارش نمودند که بیشترین درصد جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی هندوانه ابوجهل در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲درصد برای مدت ۲۴ و ۲۲ ساعت بدست آمد (میری و همکاران، ۱۳۹۱). عبدالهی و همکاران (۱۳۹۱) از نیترات پتاسیم برای شکست خواب هندوانه ابوجهل استفاده نمودند. نتایج نشان داد تمام غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم به کار رفته در این آزمایش اثر مثبتی بر شکست خواب داشتند و تیمار نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد بالاترین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی را موجب گردید. احتمالا خواب بذرهای هندوانه ابوجهل از نوع القایی و مربوط به پوسته بذر

Archive of SID

www.SID.ir

بوده و نیترات پتاسیم توانسته از طریق افزایش تنفس بر شکستن خواب بذور موثر باشد (عبدالهی و همکاران، ۱۳۹۱). اثربخشی نیترات پتاسیم در بستر شنی به اثبات رسید.

عبداللهی و همکاران (۱۳۹۰) از تیمار سرمادهی برای شکست خواب بذر هندوانه ابوجهل استفاده نمودند. نتایج نشان داد که تمام تیمارهای به کار رفته در این آزمایش اثر مثبتی بر شکستن خواب داشتند و تیمار ۶ هفته سرمادهی بالاترین میزان درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی ،وزن تر ریشه چه و وزن خشک ریشه‌چه را موجب گردید (عبدالهی و همکاران، ۱۳۹۰). در بذور هندوانه ابو جهل حدود ۵۳٪ روغن وجود دارد که ممکن است در اسکوتلوم، لپه یا اندوسپرم ذخیره شده باشد که توسط آنزیم‌های لیپاز از حالت تری گلسیرید به اسید چرب ساده و گلیسرول باید تجزیه شود، اگر هر ماده‌ای مثل کمارین (ماده بازدارنده) مانع فعالیت لیپاز شود عمل جوانه‌زنی صورت نمی‌گیرد. احتمالا دانه‌های در حال خواب هندوانه ابوجهل، به دلیل وجود موانع متابولیکی، امکان استفاده از ذخیره‌ی غذایی وجود ندارد و سرما از طریق رفع این موانع، جوانه‌زنی را میسر ساخته (Lewak et al., 2000) و سبب فعال شدن آنزیم‌های مختلفی نظیر لیپاز، پروتئاز و فیتاز طی دوره‌ی سرمادهی می‌شود (Andriotis *et al*., 2004; Forward *et al*., 2001). در نتیجه فعال شدن این هیدرولیزها شکستن ذخایر روغنی، پروتئینی و فیتیک اسید انجام می‌گردد. فرایندهای متابولیکی بعدی همچون گلوکونئوژنز سبب انباشتگی کربوهیدراتهایی نظیر قندهای غیر احیایی و نشاسته شده که به راحتی در دسترسی محور جنینی قرار گرفته و از این رو امکان رویش را فراهم می‌سازند (Bogatedk *et al*., 2002) تیمار سرما سبب کاهش تراز هورمون‌های بازدارنده و افزایش تراز هورمون‌های محرک رشد شده و بدین ترتیب سبب افزایش پتانسیل جوانه‌زنی در بذرها می‌شود. این رویداد به طور همزمان رخ می‌دهد. در نتیجه، جوانه‌زنی در بذرها نتیجه توازن بین هورمون‌ها می‌باشد (Tipirdamaz and Gomurgen, 2000).

مهمترین نتایج به دست آمده از آزمون جوانه‌زنی هندوانه ابوجهل در این آزمایش این است که تحت هیچیک از تیمارهای متداول و توصیه شده درون پتری دیش جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد اما با استفاده از

Archive of SID

www.SID.ir

پیشنهاد ISTA بعد از انتقال بذور در بستر شنی جوانه‌زنی با تیمار نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد مشاهده شد.

۵- ۱۶- پنج انگشت

بیشترین درصد جوانه‌زنی در گیاه پنج انگشت ۶۰ درصد و متعلق به تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک + دو هفته سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام بود. انصاف جو و همکاران (۱۳۹۲) جهت شکست خواب بذر پنج انگشت از تیمار اسید سولفوریک (۱۰ و ۲۰ دقیقه) و تیمار خراشدهی استفاده کردند. نتایج نشان داد که هر دو تیمار خراش‌دهی و سولفوریک اسید، نتایج مثبتی بر شکستن خواب بذر داشتند، ولی تیمار خراش‌دهی علیرغم اثر مثبت، تفاوت معنی‌داری با شاهد نشان نداد (انصاف جو و همکاران، ۱۳۹۲).

زمان مورد نیاز برای سرمادهی ممکن است بسته به تفاوت‌های بارز موجود بین گونه‌ها، جمعیت‌های بین یک گونه و بذرهای منفرد در یک جمعیت بذر از چند روز تا چندین ماه طول بکشد. دمای مطلوب برای شکسته شدن خواب بوسیله سرمادهی، اغلب در دامنه ۵-۱ درجه سانتی‌گراد قرار دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰).

یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند اسید جیبرلیک بر جوانه زنی، احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده‌های رشد مانند اسید آبسیزیک است. به عبارت دیگر، اسید جیبرلیک به عنوان یک محرک شیمیایی می‌تواند سبب شکستن خواب فیزیولوژیک بذر شود. اسید جیبرلیک از طریق القاء سنتز آنزیم آلفا-آمیلاز باعث شروع جوانه‌زنی و در نتیجه شکست خواب بذر گیاهان می‌شود. در دانه در حال جوانه زنی، اسید جیبرلیک توسط رویان ساخته می‌شود و از رویان به اسکوتلوم می‌رود و به درون اندوسپرم منتشر می‌شود تا به لایه آلورون برسد. در آنجا اسید جیبرلیک باعث آزاد شدن آنزیم‌های هیدرولیتیکی، ازجمله آلفا- آمیلاز می‌شود که متعاقباً این آنزیم‌ها باعث شکسته شدن نشاسته به الیگوساکاریدها می‌شوند. سپس الیگوساکاریدها طی مراحل بیوشیمیایی به گلوکز شکسته می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی‌ها در سطح مولکولی آشکار کرده است که اسید جیبرلیک توسط گیرنده‌های موجود بر روی غشاء سیتوپلاسمی درک و با –G پروتئین موجود در غشاء ارتباط برقرار می‌کند و به دنبال آن GTB به –G پروتئین متصل می‌گردد. در حضور اسید جیبرلیک GTB- پروتئین به عنوان بخشی از اجزاء اولیه پیام رسانی اسید جیبرلیک در سلول‌های آلرونی وارد عمل می‌شود. -GTP پروتئین باعث تولید cGMP می‌شود. این مولکول حدواسط باعث تحریک فرایندهای دیگر مانند فعال شدن پروتئین کینازها، افزایش Ca^{+2} باز شدن کانال‌های یونی و ... خواهد شد که همه این اجزاء به نوعی در پیام رسانی اسید جیبرلیک به هسته دخالت دارند. پس از ارسال حضور این هورمون به درون هسته، ژن GA-MYB رونوشت برداری می‌شود تا پروتئین آن که یک فاکتور رونویسی و باعث فعال شدن ژن آلفا-آمیلاز می‌شود، ساخته شود (نبئی و همکاران، ۱۳۹۰).

با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش گیاه پنج انگشت دارای خواب فیزیکی توام با خواب فیزیولوژیکی می‌باشد.

۵- ۱۷- آنغوزه

درصد جوانه‌زنی بذر آنغوزه با تیمار ۶۰ روز سرمادهی + ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک، حدود ۹۰ درصد شد. رئیسی و همکاران (۱۳۹۱) برای شکست خواب بذر آنغوزه از تیمارهای سرمادهی مرطوب و اسید سولفوریک (۹۸٪) استفاده نمودند. بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر (۵۷ درصد) در تیمار ۶۰ روز سرمادهی و بیشترین سرعت جوانه‌زنی ۱۳/۳ جوانه در روز) در تیمار ۱۲۰ روز سرمادهی و اعمال اسید سولفوریک به دست آمد (رئیسی و همکاران، ۱۳۹۱) که با نتایج به دست آمده همخوانی دارد.

مسعودی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی درصدجوانه‌زنی ،سرعت جوانه‌زنی وشاخص بنیه بذر سه اکوتیپ آنغوزه را تحت تیمارهای نیترات پتاسیم و سرمادهی مرطوب بررسی کردند. نتایج نشان داد که تیمار نیترات پتاسیم ۲٪ همراه با ۶۰ روز سرمادهی بهترین تاثیر را برشاخص‌های درصد جوانه زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر داشت. (مسعودی و همکاران، ۱۳۹۴). شریف روحانی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثر سرمادهی در شکست خواب بذر آنغوزه از تیمار سرمادهی استفاده نمودند. نتایج نشان داد تمام

Archive of SID

www.SID.ir

تیمارهای به کار رفته در این آزمایش اثر مثبتی بر شکستن خواب داشتند و تیمار ۶ هفته سرمادهی بالاترین میزان درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، وزن تر ریشه چه و وزن خشک ریشه چه را موجب گردید. همچنین به نظر میرسد که بذور آنغوزه جزء بذور سخت بوده و احتمالا خواب آن از نوع القایی و مربوط به پوسته بذر است (شریف روحانی و همکاران، b۱۳۹۱).

قوام‌پور و همکاران (۱۳۹۴) برای برطرف کردن خواب بذر آنغوزه از تیمارهای تیمارهای خیساندن بذر (pre-soak)، شستشوی بذر (pre-wash) و چینه سرمائی (Stratification) استفاده نمودند. نتایج نشان داد که بذر آنغوزه فقط دارای نوعی خواب ناشی از مواد بازدارنده است و نیاز به سرمادهی نمی باشد و قرارگرفتن بذور پس از شستشو یا خیساندن در دمای ۵۱ درجه سانتی‌گراد می‌تواند حداکثر جوانه‌زنی را ایجاد کند. شستشوی بذور و یا خیساندن هم گویای وجود مواد بازدارنده روی تستای بذر می‌باشد که درعرصه بعلت قرارگرفتن بذور در زیر برف و نهایتاً ایجاد تلفیقی ازسرما وشستشو، پروسه جوانه‌زنی به نحو احسن اتفاق می‌افتد . همچنین طبق نتایج بدست آمده از این تحقیق بهترین تیمارها برای جوانه‌زنی آنغوزه غلظت ۰/۵٪ تیواوره می‌باشدکه ۷۳٪ جوانه‌زنی داشته، تیمار ۲۴ ساعت خیساندن بذر ۳۸٪ تیمار ۲۴ ساعت شستشوی بذر ۴۶٪ جوانه‌زنی داشته است. بهترین بستر و دما برای جوانه‌زنی این گونه بستر کاغذ روزنامه و بستر حوله های کاغذی در دمای ۵۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (قوام پور و همکاران، ۱۳۹۴). نتایج این آزمایش و دیگر محققان با نتایج قوام پور و همکاران ۱۳۹۴ در رابطه با عدم نیاز به سرمادهی همخوانی ندارد.

۵- ۱۸- مریم نخودی

درصد جوانه‌زنی بذر مریم نخودی با تیمار سه روز درون اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام+ ۱۴ روز سرمادهی ۷۴ درصد بود. حاجی برات و همکاران (۱۳۹۵) در راستای شکست خواب بذر مریم نخودی از تیمارهای محلول‌های اسید سولفوریک غلیظ و اسید جیبرلیک و همچنین تلفیق این روشها استفاده نمود. نتایج نشان داد بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار تلفیقی اسید سولفوریک، سرمادهی و اسیدجیبرلیک به دست آمد.به نظر میرسد سرما دهی قبل از تیمار اسیدجیبرلیک باعث افزایش اثر این

Archive of SID

www.SID.ir

هورمون بر جوانه‌زنی شده است. نتایج این تحقیق نشان داد خواب بذر گیاه دارویی مریم نخودی از نوع فیزیکی و فیزیولوژیکی بوده است (حاجی برات و همکاران، a ۱۳۹۵).

حاجی برات و همکاران (۱۳۹۵) در راستای شکست خواب بذر مریم نخودی از تیمارهای روشهای فیزیکی و شیمیایی شامل: سرمادهی، خراشدهی با سمباده، ایجاد شکاف با سوزن، استفاده از محلول‌های اسیدسولفوریک غلیظ استفاده نمود. نتایج نشان داد استفاده از اسید سولفوریک به مدت ۳۰ دقیقه موثرتر از سایر روش‌ها بوده است که این امر، مبین وجود پوسته بسیارسخت این بذر، در برابر نفوذ آب و گاز است که تیمار اسید سولفوریک تیمار مناسبی نشان داده شد (حاجی برات و همکاران، b۱۳۹۵).

۵- ۱۹- نتیجه گیری نهایی (پروتکل)

گل انگشتانه.*Digitalis purpurea* L

بذور گل انگشتانه کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با آب مقطر (بدون اعمال تیمار جهت شکست خواب) بعد از ۱۴ روز ۹۲ درصد جوانه زنی داشت.

بابونه آلمانی.*Matricaria chamomilla* L

بذور بابونه آلمانی کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با آب مقطر (بدون اعمال تیمار جهت شکست خواب) بعد از ۲۱ روز ۹۰ درصد جوانه زنی داشت.

بنگ دانه.*Hyoscyamus niger* L

بذور بنگ دانه کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با آب مقطر (بدون اعمال تیمار جهت شکست خواب) بعد از ۱۴ روز ۹۷ درصد جوانه زنی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

شابیزک.*Atropa belladonna* L

بذور شابیزک کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام بعد از ۲۱ روز ۹۲ درصد جوانه زنی داشت.

سنای هندی *Cassia angustifolia*

بذور سنای هندی کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد بعد از ۲۱ روز ۸۸ درصد جوانه زنی داشت.

سیاهدانه.*Nigella sativa* L

بذور سیاهدانه کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام بعد از ۲۱ روز ۸۰ درصد جوانه زنی داشت.

گل راعی.*Hypericum perforatum* L

بذور گل راعی کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام بعد از ۲۱ روز ۸۰ درصد جوانه زنی داشت.

ختمی.*Althaea officinalis* L

بذور ختمی کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار پوست گیری بذور+ ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک ۹۶ درصد بعد از ۱۴ روز ۸۷ درصد جوانه زنی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

باریجه.*Ferula gummosa* Boiss

بذور باریجه پس از اعمال تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+۳۰دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۰ روز +اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۴۰ روز بذور به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی منتقل شدند و بعد از ۲۱ روز ۹۵ درصد جوانه زنی داشت.

بابونه گاوی.*Tanacetum parthenium* (L.) Schltz–Bip

بذور بابونه گاوی کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام + نیترات پتاسیم ۰/۱ بعد از ۲۱ روز ۹۲ درصد جوانه زنی داشت.

غافث.*Agrimonia eupatoria* L

بذور گیاه غافث کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با قرار گرفتن ۱۲۰ دقیقه در اسید سولفوریک ۹۶ دردص بعد از ۲۱ روز ۸۰ درصد جوانه زنی داشت.

کبر.*Capparis spinosa* L

بذور کبر کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار ۱۵ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد+ اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی پی ام بعد از ۳۰ روز ۷۶ درصد جوانه زنی داشت.

پنیرک.*Malva sylvestris* L

بذور پنیرک کشت شده در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی با اعمال تیمار ۶۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد بعد از ۲۱ روز ۷۸ درصد جوانه زنی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

ریواس *Rheum ribes* L.

بذور ریواس پس از اعمال تیمار ۵ دقیقه اسید سولفوریک+ یک روز درون اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام به مدت ۲۰ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۲۰ روز بذور به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی منتقل شدند و بعد از ۲۰ روز ۶۶ درصد جوانه زنی داشت.

رازک *Humulus lupulus* L.

بذور رازک پس از اعمال تیمار ۳۰ دقیقه در آب ۴۰ درجه سانتیگراد+یک روز آبنوشی به مدت ۳۰ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد+اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۳۰ روز بذور به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی منتقل شدند و بعد از ۳۰ روز ۹۷ درصد جوانه زنی داشت.

هندوانه ابوجهل *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad

بذور هندوانه ابوجهل ابتدا در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۴ به مدت ۴ ساعت قرار گرفت سپس در بستر ۵۰ درصد ماسه + ۴۰ درصد کوکوپیت=۱۰ درصد پرلیت با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی کشت شد و بعد از ۱۴ روز ۷۰ درصد جوانه زنی داشت.

پنج انگشت *Vitex pseudonegundo* (Hausskn.) Hand.-Mazz

بذور پنج انگشت پس از اعمال تیمار ۱۲۰ دقیقه اسید سولفوریک ۹۶ درصد به مدت ۱۴ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد+اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۱۴ روز بذور به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی منتقل شدند و بعد از ۲۸ روز ۶۰ درصد جوانه زنی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

آنغوزه *Ferula assa foetida*

بذور آنغوزه به مدت ۶۰ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد+اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی پی ام بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۶۰ روز بذور ۸۹ درصد جوانه زنی داشت.

مریم نخودی *Teucrium polium* L.

بذور مریم نخودی پس از قرار گرفتن در اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام به مدت سه روز، به مدت ۱۴ روز در دمای ۴ درجه سانتیگراد+اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام بدون نور در پتری دیش به همراه یک کاغذ صافی در زیر در یخچال قرار گرفت. بعد ۱۴ روز بذور به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نور ۱۲ ساعت روشنایی/۱۲ساعت تاریکی منتقل شدند و بعد از ۲۱ روز ۷۴ درصد جوانه زنی داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Archive of SID

www.SID.ir

احمدی، ک.، گزانچیان، ع.، پارسا، س.، محمودی، س. ۱۳۸۹. تاثیر سرمادهی مرطوب و هورمون بنزیل آمینوپورین بر شکست خواب بذر گیاه دارویی باریجه.(*Ferula gummosa*) همایش ملی گیاهان دارویی.

احمدی، ک.، گزانچیان، ع.، غلامی، ب. ۱۳۹۱. تأثیر بستر سرمادهی مرطوب و هورمون بنزیل آمینوپورین بر شکست خواب بذر گیاه دارویی باریجه.(*Ferula gummosa*) دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر.

احیایی، ح.، خواجه حسینی، م. ۱۳۹۰. ارزیابی ویژگی‌های جوانه‌زنی و خواب در سی توده بذری گیاهان دارویی. نشریه پژوهشهای زراعی ایران. ۹(۴): ۶۵۱-۶۵۸.

اسفندآبادی، ر.، شریعتی، م.، مدرس هاشمی، م. ۱۳۸۴. بررسی برخی تیمارهای شکستن خواب در پنج جمعیت بذری گونه استپی زیش دار (*Stipa barbata* Desf). مجله زیست شناسی ایران. ۱۸(۱): ۵۹-۴۸.

اکبری، غ.، پیر بلوطی، ع.، شاهوردی، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر زمان‌های مختلف برداشت بر برخی خصوصیات کیفی بذور سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. کرج. صفحه ۵۰.

امیرزاده گرو، م.، امیدی، ح. ۱۳۹۳. تاثیر پیش تیمارهای مختلف بر روی شکست خواب بذر گیاه دارویی هندوانه ابوجهل.(*Citrullus colycynthis* (L.) Schrad) سیزدهمین همایش علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر ایران.

انصاف جو، م.، بتولی، ب.، زینلی، ح.، اندیشمند، م. ۱۳۹۲. بررسی روش‌های شکستن خواب بذر درختچه پنج انگشت. همایش ملی پدافند غیر عامل در بخش کشاورزی.

بنایان، م .، نجفی، ف. ۱۳۸۳ . مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی در بذور برخی از گیاهان دارویی وحشی ایران . گزارش نهایی طرح تحقیقاتی .قطب علمی گیاهان زراعی ویژه، دانشگاه فردوسی مشهد.

بهادری، ف.، جوانبخت، ا. ۱۳۸۵. بررسی اثر پیش تیمارهای رویشی بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های زیره سیاه در سمنان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۴(۳): ۱۶۳-۱۶۹.

پیربلوطی، ع.ق.، گلپرور، ا.، ریاحی دهکردی، م.، نوید، ع. ۱۳۸۶. بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاهان دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. ۷۴: ۱۸۵- ۱۹۲.

تاجبخش، م. ۱۳۷۵. بذر (شناخت گواهی و کنترل آن). انتشارات احرار تبریز.

حاجی برات، ز.، حاجی برات، ز. و ملکی فراهانی، س. ۱۳۹۵a. بررسی اثر تیمارهای تلفیقی بر شکستن خواب بذر مریم نخودی (*Teucrium chamaedrys*). پنجمین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

حاجی برات، ز.، حاجی برات، ز. و ملکی فراهانی، س. ۱۳۹۵b. بررسی تاثیربرخی تیمارها برمیزان جوانه‌زنی بذر مریم نخودی (*Teucrium chamaedrys*). پنجمین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

Archive of SID
www.SID.ir

جاهدی پور، ف.، شریف روحانی، م.، جاهدی پور، س.، جاهدی پور، س. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذور گیاه دارویی هندوانه ابوجهل. اولین همایش منطقه ای گیاهان دارویی شمال کشور.

جنگجو، م. توکلی، م. ۱۳۸۷. بررسی جوانه‌زنی بذر ۱۰ گونه گیاه مرتعی و بیابانی. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۵(۲):۲۲۶-۲۱۵.

جهانی، م.، عزیزی، گ.، علیمرادی، ل.، سیاهمرگویی، آ. ۱۳۹۱. بررسی روشهای موثر در جوانه‌زنی و شکستن خواب چند گونه گیاه دارویی. دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر.

حجازی، ا. ۱۳۷۳. تکنولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۳ صفحه.

درردودی، ر.، حسندخت، م. ۱۳۹۳. تاثیر سرمادهی مرطوب بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و شکست خواب بذر ریواس(*Rheum* spp) . سیزدهمین همایش علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر ایران.

دوازده امامی، س.، شاه منصوری، ع. ۱۳۸۳. اثر سرما بر جوانه‌زنی بذر چند گونه دارویی. خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد. ۲۹۷ صفحه.

راهنورد، آ. ۱۳۸۳. مطالعه جوانه‌زنی بذور شابیزک.*Atropa bella donna* L خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان د ارویی، دانشگاه شاهد.۲۹۷ صفحه.

رحمانپور، ا.، مجدوف، ا. ۱۳۸۶. بررسی اثر تیمارهای هورمونی و مکانیکی بر خواب شکنی بذرهای گیاهان دارویی (*Eremurus olgae*). فصل نامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳ (۱):۱۱۱-۱۲۰.

رحیمیان، ر.، خسروی، م. ۱۳۷۵. فیزیولوژی بذر. چاپ دوم . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۹۶ صفحه.

رستمی، م.، توکل افشاری، ر. ۱۳۹۳. تعیین نوع خواب بذر گیاه باریجه توده دماوند (*Ferula gummosa* BIOSS) و نیازهای بذر برای شکست خواب. علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۵(۲): ۲۵۵-۲۶۳.

رئیسی، آ.، نوبی کلات ، م.، سوهانی دربان، ع. ۱۳۹۱. مطالعه اثرات سرمادهی و اسید سولفوریک بر شکست خواب بذر آنغوزه (*Ferula assa–foetida*). همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی.

زینلی، ا.، سلطانی، ا.، گالشی، س. ۱۳۸۱. واکنش اجزای جوانه‌زنی بذر به تنش شوری در کلزا. مجله علوم کشاورزی ایران.۳۲ : ۱۳۷-۱۴۱.

ساسانی، ش.، توکل افشار، ر.، پوستینی، ک.، شریف زاده، ف. ۱۳۸۶. ارزیابی تاثیر سرمادهی مرطوب، تیمارهای هورمونی و دوره انبارداری بر شکست خواب و القا جوانه‌زنی بذر زیره سیاه. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۸(۲): ۲۸۷-۲۹۴.

سرلک، د.، رحیمی، ا.، مداح حسینی، ش.، کریمی، ح. ۱۳۹۰. بررسی سطوح مختلف چینه سرمایی و نیترات پتاسیم روی شکست خواب بذر باریجه. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی.

سرمدنیا، غ. ح. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

شریفی، م.، پوراسماعیل، م. ۱۳۸۲. بررسی اثر برخی ترکیبات شیمیایی بر رفع خفتگی و القای جوانه‌زنی در دانه زیره سیاه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۰(۲): ۳۳-۴۱.

شریعتی، م.، آسمانه، ط. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گیاه بو مادران . فصلنامه علمی پژوهشی وزارت جهاد کشاورزی. ۱۵ :۹-۲.

شریعتی، م.، آسمانه، ط.، مد رس هاشمی، م. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر د ر گیاه بومادران. پژوهش و سازند گی. ۶۵ و ۷۵: ۲-۸.

شریف روحانی، م.، جاهدی پور، ف.، جاهدی پور، س.، غیاث آبادی، م. ۱۳۹۱a. بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذور دو گیاه دارویی روناس و باریجه. سومین همایش ملی مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری.

شریف روحانی، م.، جاهدی پور، ف.، جاهدی پور، س.، غیاث آبادی، م. ۱۳۹۱b. بررسی تاثیر سرمادهی بر شکستن خواب بذور آنغوزه. سومین همایش ملی مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران.

عبدالهی، ف.، نادری درباغشاهی، م.، زینلی، ح.، نیرین جزی، ا.ح. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر سرمادهی بر شکستن خواب بذور هندوانه ابوجهل. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی.

عبدالهی، ف.، نادری درباغشاهی، م.، زینلی، ح.، نیرین جزی، ا.ح. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر نیترات پتاسیم بر خصوصیات زیستی و شکستن خواب بذور هندوانه ابوجهل. دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر.

علیزاده، م.ع.، عیسوند، ح.ر. ۱۳۸۳. درصد، سرعت و شاخص بنیه دو گونه دارویی (*Eruca sativa* L.) (*Anthemis altissima* L.) تحت شرایط سردخانه و انبارداری خشک. مجله پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر. ۳: ۳۰۱-۳۰۸.

فروهودی، ر.، شریف زاده، ف.، مکی زاده تفتی، م.، نقدی بادی، ح. ۱۳۸۳. بررسی روش‌های شکستن خواب بذر گیاه دارویی مورد (*Myrtus communis* L.). دومین همایش گیاهان دارویی، تهران دانشگاه شاهد، صفحه ۱۲۸.

قادری، ا.، کامکار، ب.، سلطانی، ا. ۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

قاسمی، پ.، گلپرور، ا. نوید، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهار محال و بختیاری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی صفحه ۱۹۲-۱۸۵.

قاسمی، پ.، گلپرور ا.، نوید، ع. ۱۳۸۴ .بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانهزنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی صفحه ۱۹۲-۱۸۵.

قربانلی، م. ۱۳۷۰. فیزیولوژی گیاهی. جلد۲، رشد و نمو گیاهی. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۶۷ صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

قوام پور، م.ع.، کاظمی، م.ع.، مسلمی، م. ۱۳۹۴. تاثیر تیواوره درشکستن خواب وتحریک جوانه‌زنی بذرگونه مرتعی آنغوزه(*Ferula assa foetida*) . سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

کشتکار، ح.، آذرنیوند، ح.، شهریاری، ا. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر برخی تیمارها بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذرهای *Ferula gummosa* و *Ferula assafoetida*. مرتع. ۳ (۲): ۲۸۱-۲۹۰.

محمدی، ق.، محمدخواه، ا.، احمدی، غ. ۱۳۹۰. خواب بذر. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی.۱۹۹ص.

محمودزاده، ا.، نوجوان، م.، قربانی، ز. ۱۳۸۴. اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و جوانه‌زنی بذور تاتوره (*Datura stramonium* L.) مجله زیست شناسی. ۸ (۴): ۳۴۱-۳۴۹.

مسعودی، ا.، جمالی، ف.، بیات، ف.، جعفری نجف آبادی، ا. ۱۳۹۴. اثر تیمارهای مختلف بر خواب شکنی بذر گیاه دارویی آنغوزه (*Ferula assafoetide*). سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار.

مضفریان، و. ۱۳۹۲. شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۱۳۰۰ ص.

مکی زاده تفتی، م.، فرهودی، ر.، راستی فر، م.، اسیلان، ک.س.۱۳۹۰. روشهای شکست خواب بذر در گیاه کور (*Capparis spinosa* L.). تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۸(۴): ۵۶۹-۵۷۷.

مکی زاده تفتی، م.، فرهودی، ر. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر تیمارهای شکست خواب بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima* Mozaff.). فصلنامه علمی- پژوهشی گیاه و زیست بوم. ۳۷: ۵۳-۶۱.

مکی زاده تفتی، م.، فرهودی، ر.، نقدی بادی، ح.، مهدی زاده، ع. ۱۳۸۵. تعیین بهترین تیمار افزایش جوانه‌زنی بذر گیاهان دارویی روناس (*Rubia tinctorum* L.)، اکیناسه (*Echinacea angustifolia* D.C.) و مورد (*Myrtus communis* L.). فصل نامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲(۲): ۱۰۵-۱۱۶.

ملتی، ف.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م. ۱۳۸۴. بررسی رفتارهای جوانه‌زنی و تاریخ کاشت مطلوب گیاه دارویی باریجه(*Ferula gummosa*). مجله پژوهشهای زراعی ایران. ۳(۱): ۱۲۳-۱۲۸.

موسوی، ر.، احمدی، ج.، سفیدکن، ف. ۱۳۹۱. بهینه سازی شکست خواب بذرجهت افزایش جوانه‌زنی بذور گل راعی.*Hypericum perforatum* L . دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

میری، م.، عبادی، ع.، جهانبخش، س. ۱۳۹۱. اثر انواع تیمار شکست خواب بذر بر گیاه دارویی هندوانه ابوجهل *Citrullus colocynthis* . اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست.

نبئی، م.، روشندل، پ.، محمدخانی، ع.ر. ۱۳۹۰. روشهای موثر در شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر ریواس (*Rheum ribes* L). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۷(۲): ۲۱۲-۲۲۳.

نجاتعلی، س.، عزالدین، ح.، طاهریان، ک. ۱۳۸۰. بررسی روشهای کاشت و تکثیر باریجه. مجله پژوهش و سازندگی. ۹۷-۹۰.

نساج، ف. ۱۳۷۳. فیزیولوژی و بیولوژی بذر. انتشارات موسسه تحقیقات و جنگلها و مراتع.

Archive of SID

www.SID.ir

نصیری، م. ۱۳۷۴. بررسی اثر عوامل مختلف بر شکستن خواب بذر کتان سفید (*Linum album* Boiss). مجله پژوهش و سازندگی، ۲۸: ۴۷-۴۲.

نصیری، م.، عارفی، ح.، عیسوند، ح. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۲ (۲): ۱۶۳-۱۸۲.

نوربخش سامانی، م. ۱۳۹۳. اثر تیمارهای مختلف بر شکست خواب و شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاهان دارویی روناس(*Rubia tinctorum* L.) ، ریواس (*Rheum ribes* L.) و خرنوب (*Ceratonia siliqua* L.). کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه شهرکرد - دانشکده کشاورز.

نیکخواه، ا.، نقدی بادی، ح.، مهرآفرین، ع.، شیرزادی، م.ح. ۱۳۹۰. ارزیابی اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر شکستن خواب بذر و رشد گیاهچه سنای هندی.vahl *Cassia angustifolia* اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی.

هاشمی دزفولی، س.ا.، آقا علیخانی، م. ۱۳۷۸. خفتگی و رویش بذر. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۴۶ صفحه.

Abdel-Hady, M.S., Okasha, E.M., Soliman, S.S.A., Talaat, M. 2008. Effect of Gamma Radiation and Gibberellic Acid on Germination and Alkaloid Production in *Atropa belladonna* L. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2(3): 401-405.

Aliero, B.L.S. 2004. Effects of sulfuric acid treatment, mechanical scarification and wet heat treatment on germination of seeds of Parkia biglobosa. Afr. J. Biotech. 3:179-181.

Amooaghaie, R. 2006. The effect of soaking, temperature and duration of pre- chilling on seed dormancy breaking of Ferule ovina. Journal of Biology of Iran. 18:350-359 (In Persian).

Andriotis, V.M.E., Smith, S.B., Ross, J.D. 2004. Phytic acid mobilization is an early response to chilling of the embryonic axes from dormant oil seed of hazel (*Corylus avellana* L.). Journal of Experimental botany. 56: 537-545.

Ansari, O., Gherekhloo, J., Kamkar, B., Ghaderi-Far, F. 2016. Breaking seed dormancy and determining cardinal temperatures for Malva sylvestris using nonlinear regression. Seed Sci. & Technol. 44(3): 1-14.

Asha Rani, N.S., Prasad, M.P. 2012. In-Vitro Studies on the Germination of *Atropa belladonna* Seeds under Different Conditions. International Journal of Science and Research. 3(10): 552-555.

Ashtari, R., Heidari Omidi, M., Zare, A.R. 2013. Seed germination and dormancy breaking techniques for Ducrosia anethifolia (DC.). Trakia Journal of Sciences. 1: 82-87.

Bahrani, M.J., Gask Ramazani, M., Shekafandeh, A., Taghvaei, M. 2008. Seed germination of wild caper (*Capparis spinosa* L., var. parviflora) as affected by dormancy breaking treatments and salinity levels. Seed Sci. & Technol. **36:** 776-780.

Bahrani. M.J. Niknejad-Kazempour, H. 2007. Effects of dormancy breaking treatments and salinity on seed germination of two desert shrubs. Arid Land Research and Management. **21:** 107-118.

Baskin, C.C., Baskin J.M. 1999. Seed ecology, dormancy and germination. A modern synthesis. Amer. J. Botany. 86: 903-905.

Archive of SID

www.SID.ir

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1984. Germination ecophysology of the woodland *Osmorhiza longistylis* (Umbeliferae). Am.J.Botany.71: 687-692

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1991. Nondeep complex morphophysiological dormancy in seed of *Osmorhiza claytonii* (Umbeliferae). Am.J.Botany. 78:588-593.

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. San Diego, CA: Academic Press.

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 2014. Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, CA: Elsevier/Academic Press.

Baskin, C.C., Baskin, J.M., Hoffman, G.R. 1992. Seed dormancy in the prairie forb *Echinacea angustifolia* (Asteraceae): afterripening pattern during cold stratification. International. Journal of Plant Science. 153(2): 239–243.

Baskin, C.C., Meyer, S.E., Baskin, J.M. 1995. Two type morphophysiological dormancy in seeds of two genera Osmorhiza and Erythronium with an Arcto- Tertiary distribution pattern. Am.J.Botany. 82: 293-298.

Baskin, C.C., Thompson, K., Baskin, J.M. 2006. Mistakes in germination ecology and how to avoid them. Seed Science Research. 16: 165–168.

Baskin, J.M., Baskin, C.C. 2004. A Classification System for Seed Dormancy. Seed Science Research, 14: 1-16.

Baskin, J.M., Baskin, C.C. 1974. Some eco-physiological aspects of seed dormancy in *Geranium carolinianum* L. from Central Tennessee. *Oecologia*. **16**: 209-219.

Bendy, j., Eland, D. 1982. Physiology and Biochemistry of seeds. Springer - verlag, Berlin. 270 pp.

Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., Forcella, F., Kruk, B.C., Ghersa, M.C. 2000. Environmental control of dormancy inweed seed banks in soil. Field Crops Research. 67:105-122.

Bewley, J. D. 1997. Seed germination and dormancy. Plant Cell. 9: 1055-1066.

Bewley, J.D., Black, M. 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination, second ed. Plenum Press, New York, p: 445.

Bhoyar, M.S., Mishra, G.P., Singh, R., Singh, S.B. 2010. Effects of various dormancy breaking treatments on the germination of wild caper (*Capparis spinosa*) seeds from the cold arid desert of trans-Himalayas. Indian Journal of Agricultural Sciences. 80 (7): 621–625.

Biddington, N.L., Brouckle hourst, D.A., Dtarmun, A.S., Dearman, J. 1982. The prevention of dehydration injury in celery (*Apium graveolens*) seeds by PEG, ABA, dark and light temperatures. Physiol. Plant. 55: 407-409

Bogatedk, R., Come, D., Corbineau, F., Ranjan, R., Lewak, S. 2002. Jasmonic acid affects dormancy and sugar catabolism in germinating apple embryos. Plant Physiology and Biochemistry. 40: 167-173

Bretzel, F., Pezzarossa, B., Benvenuti, S., Bravi, A., Malorgio, F. 2009. Soil influence on the performance of 26 native herbaceous plants suitable for sustainable Mediterranean landscaping. Acta Oecologica. 35: 657–663.

Bretzloff, V.L., Pellett, N.W. 1979. Effect of stratification and gibberellic acid on the germination of *Carpinus caroliniana* Walt. Horticulture Science. 14: 621–622.

Cardina, J., Sparrow, D.H. 1997. Temporal changes in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed dormancy. Weed Sci. 45: 61-66.

Archive of SID

www.SID.ir

Chang, Y.S., Sung, F.H. 2000. Effects of gibberellic acid and dormancy-breaking chemicals on flower development of Rhododendron pulchrum sweet and R.scsbrum Don. Sci. Hortic. 83: 331-337.

Chauhan, B.S., Gill, G., Preston, C. 2006. Factors affecting seed germination of little mallow (*Malva parviflora*) in southern Australia. Weed Science. **54**, 1045-1050.

Chein, C.T., Chen, S.Y., Tsai, C.C., Baskin, J.M., Baskin, C.C., Khu-Huang, L.L. 2011. Deep simple epicotyl morphophysiological dormancy in seeds of two *Viburnum* species, with special reference to shoot growth and development inside the seed. Annals of Botany. 108: 13-22.

Cirak, C., Kevseroglu, K. Ayan, A.K. 2007. Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic Hypericum spesies: *Hypericum aviculariifolium* subsp. Depilatum var. depilatum by light and some pre-soaking treatments. Journal of Arid Environments. 68:159-164.

Copeland, L.O., McDonald, M.B. 2001. Principles of seed science and technology. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Dubinskaya, M.M. 1949. For the state of *Atropa bella-donna* seed dormancy. Selection and Seed Production. 8: 74–75.

Egley, G.H., Paul, R.N. 1981. Morphological observations on the early imbibition *of water by Sida spinosa* (*Malvaceae*) seed. American Journal of Botany. **68**: 1056-1065.

Egley, G.H., Paul, R.N., Lax, A.R. 1986. Seed coat imposed dormancy: Histochemistry of the region controlling onset of water entry into Sida spinosa seeds.Physiologia Plantarum. 67: 320–327.

El Balla, M.M.A., Saidahmed, A.I., Makkawi. M. 2011. Effect of moisture content and maturity on hardseededness and germination in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). International Journal Plant Physiology and Biochemistry. 3: 102–107.

Ernest S. 2006. Culinary Herbs. NRC Research Press. 1036 p.

Fang, S., Wang, J., Wei, Z. Zhu, Z. 2006. Methods to break seed dormancy in Cyclocarya paliurus (Batal) Iljinskaja, Scientia Horticulture. 110: 305–309.

Finch-Savage, W.E. Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist. 171: 501–523.

Forward, B.S., Transbarger, T., Misra, S. 2001. Characterization of proteinase activity in stratified Douglas - fir seeds. Tree Physilogy. 21: 625-629.

Garcia-Gusano, M., Martinez-Gomez, P., Dicenta, F. 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis*). Scientia Horticulture. 99: 363–370.

Genova, E., Komitska, G., Beeva, Y. 1997. Study on the Germination of *Atropa Bella-Donna* L. Seeds. Bulg. J. Plant Physiol. 23(1–2): 61–66.

Geyer, N.I. 1987. Before-sowing treatment of seeds of some medicinal plants with gibberelline. In: Plant Growth Regulators. Proc. IV Intern. Symp. Plant Growth Regulators, Ed. D. Lilov et al., vol. 2, Sofia. 890–893.

Greipsson, S. 2001. Effects of stratification and GA3 on seed germination of a sand establishing grass Leymus arenarius used in reclamation. Seed Sci. & Technol. 29: 1-10

Harberd, N.P., Peng, J. 2002. The role of GA-mediated signaling in the control of germination. Science. 5: 376-381

Hidayati, S. N., Baskin, J.M., Baskin, C.C. 2000. Morphophysiological dormancy in seeds of two North American and one Eurasian species of Sambucus (caprifoliaceae) with under developed spatulate embyos. Am.J.Botany. 87: 1669-1678

Archive of SID

www.SID.ir

Irak, C., Kevserog, K., Ayan, A. 2007. Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic Hypericum species: *Hypericum aviculariifolium* subsp. depilatum var. depilatum by light and some pre-soaking treatments. Journal of Arid. 68:159–164.

ISTA, International Seed Testing Association. 1979. The germination test. Seed Science and Technology.4:23-28.

ISTA, International Seed Testing Association. 1996. International rules for seed testing, rules. Seed Science and Technology, Zürich, Switzerland.

Jabour, N., Alsaidy, J. 2013. Effect of some treatments on Atropa belladonna seeds germination. Diyala Agricultural Sciences Journal. 5(10): 203-238.

Jankulov, J. 1961. Untersuchung über die möglichkeiten zum überwinden der langsamen und ungleichmabigen keimund der Samen von *Atropa belladonna* L. Bull. de l'Institut central de culture de plantes. 11: 93–114.

Jimenez, M.J., Saavedra, M., Garcia, M., Torres, L. 1993. Germination of phalaris species as affected by temperature and light. Proceeding of the Spanish Weed Science Society. Page:1-3.

Jones, R.L., Stoddart, J.L. 1982. The gibberellines and seed germination. In: Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Kolos Press, Moscow, 99–131.

Kanagara, H.W. 1985. The effect of environmental factor and crop interference on the biology of yarrow seed and seedling. Proc of the New Zealand Gross Association. 49:232-233.

Kaye, T.N., Liston, A., Love, R.N., Luoma, D.L., Meinke, R.J., Wilson, M.V. 1997. Seed dormancy in high elevation plants: Implication for ecology and restoration. Corvallis Oregon. Page: 115-120.

Khajeh-Hossini, M., Lomhololt, A., Matthews, S. 2009. Mean germination in the laboratory estimates the relative vigour and fild performance of commertial seeds lots of maize (*Zea mays* L.). Seed Sci & Technol. 37: 446-456.

Lewak, S., Bogatek, R., Zarska-Maciejewska, B. 2000. Sugar metabolism in apple embryos. In Dormancy in Plants. Eds. J.D. Viemont and J. Crabbe. CAB International, Wallingord, U.K., pp 47–55.

Li, T.S.C. 1998. Echinacea cultivation and medicinal value. Hort. Technology. 8: 122-129.

Lyons, J., Graham, D., Raison, J. 1979. Low Temperature Stress in Crop Plants. Academic Press. New York 360p.

Mackay,W.A., Davis, T.D., Sankhala, D. 2001. Influence of scarification and temperature on seed germination of Lupinus arboreus. Seed Science and Technology. 29:543-548.

Makowski, R.M.D., Morrison, I.N. 1989. The biology of Canadian weeds, 91: Malva pusillaSm. (*M. rotundifolia* L.). Canadian Journal of Plant Science. **69:** 861-879.

Mayer, A.M., Shahin, Y. 1974. Control of seed germination. Annual Rev. Pl. Physiol. 25: 167–93.

Meisert, A. 2002. Physical dormancy in Geraniaceae seeds. Seed Science Research. **12**: 121-128.

Mohammad, S., Amusa, N.A. 2003. Effects of sulphuric acid and hot water treatment on seed germination of Tamarindus indica. African Journal of biotechnology. 2: 270-274.

Nadjafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L., Rastgoo, L. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for Ferula gummosa and Teucrium polium. Journal of Arid Environments. 64:542–547.

Archive of SID

www.SID.ir

Nichols, G.E. 1934. The influence of winter temperatures upon seed germination in various Native American plants. Ecology. 15:364-373.

Nikolaeva, M.G. 1982. Seed dormancy and factors of its control. In: Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. Colos Press, Moscow. 72–96.

Oh, E., Yamaguchi, S., Kamiya, Y., Bae, G., Chung, W.I., Choi. G. 2006. Light activates the degradation of PIL5 protein to promote seed germination through gibberellin in Arabidopsis. Plant Journal. 47:124–39.

Orphanos, P.I. 1983. Germination of caper (*Capparis spinosa* L.) seeds. J. Hortic. Sci. 58: 267-270.

Ovcharov, K.E. 1976. Physiology of Formation and Germination of Seeds. Kolos Press, Moscow.

Parmenter, G., Brgmans, J., Burton, L., Douglas, M., Follett, J., Gray, G., Smallfield, B. 1992. Production of the medicinal crops Valerian and Echinacea in New Zealand. Proceedings of the Agronomy society of New Zealand. 22: 61-65.

Póvoa, O., Monteiro, A. 2009. Geographic Distribution and Propagation of *Agrimonia Eupatoria* L. And *Melissa Officinalis* L. From Portugal.

Rahnama, A., Tavakkol-Afshari, R. 2007. Methods for dormancy breaking and germination of Galbanum seeds (*Ferula gummosa* BIOSS). Asian Journal of Plant Sciences. 6: 611-616.

Rana, U., Nuatiyal, A.R. 1989. Coat imposed dormancy in Acacia farnesiana seeds, Seed Research. 17: 122-127.

Rehman, S., Loescher, R.N., Harris, P.J.C. 1999. Dormancy breaking and germination of *Acacia saliciina* seeds. Seed Science and Technology. 27: 553-557.

Rouhi, H.R., Sepehri, A., Karimi, F. 2012. Study of dormancy-breaking of Black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). Annals of Biological Research. 3(6): 2651-2655.

Rouhi, H.R., Shakarami, K., Tavakkol-Afshari. R. 2010. Seed treatments to overcome dormancy of waterlily tulip (*Tulipa kaufmanniana* Regel.). Australian Journal of Crop Science. 4: 718-721.

Ruminska, A., Suchorska, K., Weglarz, Z. 1978. Effect of gibberellic acid on seeds germination of some vegetable and medicinal plants. ISHS Acta Horticulturae 73: I International Symposium on Spices and Medicinal plants.

Sari, A.O., Morales, M.R., Simon, J.E. 1999. Echinaceae angustifolia. An emerging medicinal. ASHS Press, Alexandria, V.A. Page: 490- 493.

Schimizit, N., Xia, J.H., Kermode, A.R. 2001. Dormancy of yellow Cedar seed is terminated by GA in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. Seed Science and Technology. 29:331-346.

Selleck, G.W. 1964. Acomption stady of cardaria spp And Centaurea repens. Proc.7th Br.Weed cont. Conf. 569- 576.

Serrano, C., Chueca, M.C., Garica-Baudin, J.M. 1992. A study of germination in Bromoss spp. Proceeding of the Spanish Weed Science Socity. Page: 217-221.

Shain, S.S. 1987. Prospects of usage of the growth regulators for medicinal plants. In: Plant Growth Regulators. Proc. IV Intern. Symp. Plant Growth Regulators, Ed. D. Lilov *et al*., vol. 2, Sofia. 883–889.

Sharma, K., Sharma, S., Sharma, S.S. 2006. Seed germination behaviour of some medicinal plants of Lahaul and Spiti cold desert (*Himachal Pradesh*): implications for conservation and cultivation. Current science. 25: 1113-1118.

Archive of SID

www.SID.ir

Sharma, K., Sharma, S., Sharma. S.S. 2006. Seed germination behaviour of some medicinal plants of Lahaul and Spiti cold desert (*Himachal Pradesh*): implications for conservation and cultivation. Current science. 25:1113-1118.

Slater, R.J., Bryant, J.A. 1982. RNA Metabolism during breakage of seed dormancy by low temperature treatment of fruits of Acer platanoides. Annals of Botany. 50: 141-149.

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E., Latifi, N. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. J. Agrric. Sci. Technol. 30: 51-60

Soyler, D., Khawar, Kh.M. 2007. Seed Germination of Caper (*Capparis Ovata* Var. Herbacea) Using A Naphthalene Acetic Acid and Gibberellic Acid. International Journal of Agriculture & Biology. 9(1): 35-37.

Sozzi, G., Chiesa, A. 1995. Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat-induced dormancy. Scientia Horticulturae. 62: 255-261.

Stoltz, L.P., Snyder, J.C. 1985. Embryo growth and germination of American ginseng seed in response to stratification temperatures. Hortscience. 20: 261-262.

Sugyawanshi, Y.B., Pati, R.B., Mohokav, N.D. 2001. Study on seed germination procedures in some medicinal species. Seed Research. 2: 141-144.

Sxitus, C.R., Hill, G.D., Scoot, R.R. 2003. The effect of temperature and scarification method on Ulex europaeus seed germination. New Zealand Plant Production. 56:201-205.

Taylor, G.B. 2005. Hardseededness in Mediterranean annual pasture legumes in Australia. Australian Journal of Agricultural Research. **56:** 645-661.

Tipirdamaz, R., Gomurgen, N. 2000. The effects of temperature and gibberellic acid on germination of *Eranthis hyemalis* Salisb. Turkish Journal of Botany. 24: 143-145.

Trui, K., Okagami. N. 1993. Temperature effects on seed germination of East Asian and Tertiery relict species of Dioscorea (Dioscoreaceae). Am. J. Botany. 80: 493-499.

Uzen, F., Aydin, I. 2004. Improwing germination rate of Medicago and Trifolium species, Asian Journal of Plant Science. 3(6): 714-717.

Van Assche, J.A., Vandelook, F.E.A. 2006. Germination ecology of eleven species of Geraniaceae and Malvaceae, with special reference to the effects of drying seeds. Seed Science Research. 16: 283–290.

Verma, V., Kasera, P.K. 2006. Effect of different seed and fertilizer treatments on growth and biomass of Sida cordifolia in semi-arid desert region of country. Journal of Medical and Aromatic Plant Sciences. 28: 23–26.

Villiers, T.A. 1978. Dormancy and the survival of plants. Edward Arnold publishers limited. London. P.71.

Webb, D.P., Wareing, P.F. 1972. Seed dormancy in *Acer pseudoplatanus* L.: the role of the covering structures. Journal of Experimental Botany. **23**: 813-829.

Widrelechner, M.P., Kovach, D.A. 2000. Dormancy- breaking protocols for Cuphea seed. Seed Sci & Technol. 28:11-27.

Yamauchi, Y., Ogawa, M., Kuwahara, A., Hanada, A., Kamiya, Y., Yamaguchi, S. 2004. Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of *Arabidopsis thaliana* seeds. Plant Cell.16: 367–78.

Zare, A.R., Solouki, M., Omidi, M., Irvani, N., Oladzad Abasabadi, A., Mahdi Nezad, N. 2011. Effect of various treatments on seed germination and dormancy breaking in *Ferula assa-*

Archive of SID

www.SID.ir

foetida L. (Asafetida), a threatened medicinal herb. Trakia Journal of Sciences. 9 (2): 57-61.

Zaroug, M.S., Koji, I.T. 1998. Factors affecting germination of *Cuscuta japonica* choisy. Journal of Environmental Science. 11(2):105-123.

Archive of SID

www.SID.ir

Abstract

Objectives: The majority of medicinal seeds are dormant in natural conditions. Therefore identification of effective factors on seed dormancy and preparation of optimum conditions for their germination is necessary for extensive cultivation of medicinal plants.

Methods: An experiment was conducted to investigate the effect of breaking dormancy on 20 species of medicinal seeds at Medicinal Plants Institute, ACECR. In each experiment the germination of medicinal seeds was studied in 3 replications with 25 number of seeds according to the kind and properties of seeds and different treatments for breaking dormancy (such as gibberellic acid, Potassium nitrate, chilling, scarification and seed coat removal, …) in petri dishes with Wattman papers.

Results: According to the results three species of digitalis flowers with 92%, Matricaria recutita L. with 90% and Hyocyamus niger L. with 97% of germinated seeds did have dormancy and they did not need to more investigations and treatments. The highest percent of germination was observed in Atropa beladona L. by 500 ppm gibberellic acid (92%), Nigella sativa L. and Hypericum perforatum L. with 1000 ppm gibberellic acid (80%), Cassia senna L. by 0.2% potassium nitrate (88%), Tanacetun parthenium L. by 500 ppm gibberellic acid + 0.1% potassium nitrate (92%), Alcea L. without coat by sulfuric acid for 30 minutes (87%), Agrimonia eupatoria L. by sulfuric acid for 120 minutes (80%), Malva sylvestris L. in sulfuric acid for 60 minutes (78%), Capparis spinosa L. sulfuric acid for 15 minutes + 2000 ppm gibberellic acid (76%), Ferrula assa-foetida L. by 60 days chilling + 2000 ppm gibberelic acid (89%), Teucrium chamaedrys L. by 1500 ppm gibberellic acid for 3 days + 14 days chilling (74%), Rheum ribes L. in sulfuric acid treatment for 5 minutes + 1000 ppm gibberellic acid for 1 day + 20 days chilling (66%), Humulus lupulus L. by 40˚ C water for 30 minutes + one day imbibition + 30 days chilling + 1000 ppm gibberellic acid (97%), Citrullus colocynthis L. by 0.4% potassium nitrate for 4 hours in 50% sand medium + 40% cocopeat + 10% perlite (70%), Vitex trifolia L. by sulfuric acid for 120 minutes + 2 weeks chilling by 500 ppm gibberellic acid (60%) and Ferula gumosa Bioss by sulfuric acid for 5 minutes + 40˚ C water for 30 minutes + 7 days in water + 40 days chilling + 1000 ppm gibberellic acid (95%). None of these treatments were effective on Adonis aestivalis L. (0%). Totally according to the results application of breaking dormancy treatments causes increase in germination percent of these medicinal seeds.

Key words: chilling, growth hormones, sulfuric acid, imbibition, medicinal plants, seed dormancy.

Archive of SID

www.SID.ir

Islamic Republic of Iran

Academic Centre for Education, Culture and Research (ACECR),

Institute of Medicinal Plants

Deputy for Research and Technology

Final report (Title):

"Determination methods of seed dormancy breaking and germination improvement in the important species of medicinal plants in order to seed bank development of medicinal plants"

Code:

2236-20

Research group:

Department of Cultivation and Development of Medicinal Plants

Principal Investigator (BY):

Mohammadreza Labbafi

2017

Archive of SID

www.SID.ir