مطالعه اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر جوانه زنی بذر گیاه هندوانه ابوجهل

فاطمه عبدالهی[۱]، محمدرضا نادری درباغشاهی[۲*]، حسین زینلی[۳] و حمید مدنی[٤]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

۲- استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، mnaderi@khuisf.ac.ir

۳- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

٤- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

به منظور یکنواخت سبز شدن و موفقیت در کشت هندوانه ابوجهل به عنوان یک گیاه دارویی، شکستن خواب بذور ضروری می‌باشد. در این راستا و با توجه به ارزش دارویی این گیاه، آزمایشی با ۲۰ تیمار بر روی یک اکوتیپ هندوانه ابوجهل از خورو بیابانک اصفهان در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در سال۱۳۸۸ در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان انجام گردید. تیمارها شامل تیمار شاهد، خراش دهی، شستشو در آب به مدت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت و سرمادهی ۲ هفته، ۴ هفته، ۶ هفته، ۸ هفته و ۱۰ هفته بود. همچنین از نیترات پتاسیم در شش سطح از ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد و اسید سولفوریک نرمال در زمان‌های مختلف ۲ دقیقه، ۵ دقیقه، ۸ دقیقه و ۱۱ دقیقه استفاده شد. صفاتی که مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفته شد عبارت بودند از درصد جوانه زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین طول ریشه چه، میانگین طول ساقه‌چه، وزن تر ریشه چه، وزن ترساقه چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک‌ساقه‌چه و نسبت طول ساقه چه به طول ریشه چه(ضریب نسبت وزن ریشه به ساقه). نتایج نشان داد تیمارهای به کاررفته در این آزمایش به غیر از تیمار با اسیدسولفوریک به مدت ۱۱ دقیقه اثر مثبتی بر شکستن خواب بذر داشتند و تیمار خیساندن بذر در اسید سولفوریک به مدت ۵ دقیقه بالاترین میزان درصد جوانه زنی و سرعت جوانه‌زنی را موجب گردید. نتایج نشان داد درصد جوانه زنی با تیمار اسیدسولفوریک به مدت ۵ دقیقه، نیترات پتاسیم ۰/۴ درصد و خراش دهی فاقد تفاوت معنی‌دار بوده و در یک گروه آماری قرار گرفتند. به نظر می رسد پوشش سخت دانه ها در این گیاه عامل اصلی عدم جوانه زنی بوده و خواب آن به نظراز نوع خواب القایی است.

واژه های کلیدی: هنداونه ابوجهل، شکستن خواب، جوانه زنی، خواب القایی.

مقدمه

یکی از مهمترین مکانیزم‌های حفظ بقاء در گیاهان، توانایی آنها در به تأخیر انداختن جوانه زنی و خواب بذر است (سرمدنیا، ۱۳۷۵). خواب بذر در واقع یک پدیده فیزیولوژیکی است که بذرهای بسیاری از گیاهان زراعی، مرتعی، دارویی و علف‌های هرز با آن مواجه هستند، خواب به گیاهان امکان می‌دهد که از طریق گسترش زمان و مکان جوانه‌زنی بقای خود را برای سال‌های طولانی تخمین کنند و در مقابل شرایط نامساعد

آدرس نویسنده مسئول: اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، گروه زراعت و اصلاح نباتات.

* دریافت: ۹۰/۳/۱۸ و پذیرش: ۹۰/۷/۳

Archive of SID

www.SID.ir

محیطی زنده بمانند (تاج بخش، ۱۳۷۵)، اما برای تکثیر و زراعت گیاهان دارویی، رهایی از خواب و جوانه زنی یکنواخت بذر ضروری می‌باشد. پرمصرف‌ترین ماده شیمیایی برای افزایش جوانه‌زنی، نیترات پتاسیم است. محلول ۰/۱ تا ۰/۲ درصد از آن در آزمایشات معمولی مشترک بوده و توسط انجمن متخصصین رسمی بذر (ASOA) و انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) برای آزمایشات جوانه زنی بسیاری از گونه‌ها توصیه شده است. هنگامی که خفتگی ناشی از سختی بذر باشد، پوسته بذر به عنوان یک مانع فیزیکی از گسترش رویان یا رشد ریشه‌چه جلوگیری نموده و یا در جذب آب و تبادلات گازی ایجاد محدودیت می‌نماید (اهوازی و همکاران، ۱۳۸۹)، در این موارد می‌توان به واسطه حذف پوسته بذر از طریق خراش دهی مکانیکی و شیمیایی (استفاده از اسید سولفوریک) خفتگی را کاهش داد (اگراوال، ۱۹۸۸). هدف از شستشوی بذر خارج نمودن مواد طبیعی بازدارنده جوانه‌زنی از روی پوسته بذر می‌باشد، مواد بازدارنده به واسطه آبشویی از محل فعالیت خود خارج شده و بذر اجازه جوانه زنی می‌دهد (کاپلند و همکاران، ۱۹۳٦). در بذوری که دارای خواب جنین هستند، چینه سرمایی (سرمادهی) یک عامل کمکی در جوانه‌زنی یاد شده است (تاج بخش، ۱۳۷۵). نیاز به چینه سرمایی (استرافیکاسیون) در یک توده بذری خاص، به سن بذر و شدت دما درطی دوره رشد گیاه بستگی دارد (می‌یر و همکاران، ۱۹۹۰). چینه سرمایی برای بعضی گونه‌ها جهت جوانه‌زنی یک نیاز مطلق است در صورتیکه برای گونه‌های دیگر ممکن است فقط حساسیت آن را نسبت به عوامل محیطی کاهش دهد. هندوانه ابوجهل با نام علمی *Citrulus Colocynthis* گیاهی دارویی از خانواده کدوئیان است. این گیاه متعلق به نواحی گرمسیری بوده و به صورت خودرو رشد می‌کند (بانکول و همکاران، ۲۰۰۵). این گیاه دارای گلیکوزید تلخ به نام کلوسنتین، سیترولین، مواد رزینی، پکتین، صمغ، آلفا- الاترین ساپونین، آلکالوئید، تانن و دانه‌های این گیاه دارای ۵۳ درصد روغن و ۲۸ درصد پروتئین می‌باشد (بانکول و همکاران، ۲۰۰۵؛ آزاد بخت، ۱۳۷۸). روغن این گیاه می‌تواند مورد مصرف غذایی، دارویی و حتی صنعتی قرار گیرید (یانیو و همکاران، ۱۹۹۹).ترکیبات روغن هندوانه ابوجهل مشابه روغن کلزا دارای ۸۰ تا ۸۵ درصد اسید چرب غیراشباع است (یوکوتا و همکاران، ۲۰۰۲). محققان مرکز تحقیقات ایمونولوژی پژوهشکده بوعلی دانشگاه مشهد در تحقیق اثر سیتوتاکسی عصاره الکلی گیاه هندوانه ابوجهل به صورت آزمایشگاهی با استفاده از تست MTT مورد ارزیابی قرار دادند و اثر مهارکنندگی آن را برروی دوره سلولی سرطان حنجره فیبروبلاست نرمال موشی L929 بررسی کردند. همچنین تحقیقات اخیر نشانگر آن است که مصرف گیاه هندوانه ابوجهل همراه اشعه رادیواکتیو دارای اثر متوقف‌کنندگی از رشد تومورهای سرطانی می‌باشد. ازخصوصیات دیگر این گیاه تأثیر عصاره آن برروی پایین آمدن قند خون در بیماران دیابتی و خواص ضد ویروسی، میکروبی و سرطان می‌باشد. از این رو با توجه به ارزش بالای دارویی این گیاه و مقاومت بالای آن نسبت به شرایط خشکی، زمینه اقتصادی بسیار مناسبی برای تولید آن در کشور وجود دارد. یکی از مشکلات کشت و تولید هندوانه ابوجهل خواب بذور این گیاه می‌باشد (پوریوسف و همکاران، ۲۰۰۷). برای رسیدن به یک عملکرد مناسب ابتدا بایستی به بررسی خصوصیات زیستی بذور این گیاه پرداخته شود، سپس نوع خواب آن شناسایی، آن را دفع کرده و به کشت و زراعت آن پرداخت. براین اساس، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تیمارهای مختلف شکست خواب برجوانه‌زنی بذور اکوتیپ هندوانه خوروبیابانک اصفهان انجام گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش به بررسی و مقایسه اثر ۲۰ تیمار مختلف بر روی یک اکوتیپ هندوانه ابوجهل از منطقه خوربیابانک اصفهان که توسط بانک ژن مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان جمع‌آوری شده بود، با ٤

Archive of SID

www.SID.ir

تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی پرداخته شد. تیمارهای استفاده شده در این تحقیق شامل تیمار شاهد یا بدون اعمال هرگونه پیش تیمار، خراش دادن بذر، شستشو در مدت زمان‌های ۲٤، ٤۸، ۷۲ ساعت، سرمادهی ۲ هفته، ٤ هفته، ٦ هفته، ۸ هفته، و ۱۰ هفته بود. همچنین از نیترات پتاسیم در شش سطح ۰/۱، ۰/۲، ۰/٤، ۰/٦، ۰/۸ و ۱ درصد و اسیدسولفوریک نرمال در زمان‌های مختلف ۲ دقیقه، ۵ دقیقه، ۸ دقیقه و ۱۱ دقیقه استفاده شد. صفات اندازه‌گیری شده برای بذرهای جوانه زده شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین طول ریشه‌چه، میانگین طول ساقه‌چه، وزن تریشچه، وزن ترساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و نسبت طول ساقه چه به طول ریشه چه بود. در این تحقیق تمام آزمایشات با بستر TP (Top of the paper) با ٤ تکرار ۲۵ عددی بذر انجام شد. همه بذور قبل از اعمال تیمارها تمیز و با محلول قارچ کش کاپتان ۲٪ ضدعفونی گردید. پس از اعمال تیمارها، پتری دیش‌ها در ژرمیناتور به مدت ۲۱ روز در دمای ۲۹ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۹۰ درصد با ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی قرار داده شد و رطوبت بذرها به صورت روزانه ثابت گردید. در تهیه محلول نیترات پتاسیم به ترتیب از ۰/۱، ۰/۲، ۰/٤، ۰/٦، ۰/۸ و ۱ گرم از پودر نیترات پتاسیم در ۲۰ سی سی آب مقطر حل نموده و سپس محلول به حجم ۱۰۰cc رسانده شد. همچنین برای تهیه محلول ۱ نرمال اسیدسولفوریک ۲۷/۷ سی سی اسید سولفوریک غلیظ در یک لیتر آب مقطر حل شد. با از گذشت ۳ روز از اثر تیمارهای مختلف، شمارش بذرهای جوانه زده آغاز شد و واکنش بذرها از نظر میزان درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و طول ساقه‌چه در طی مدت ۲۱ روز مورد ارزیابی قرارگرفت. پس از اندازه‌گیری وزن‌تر ریشه‌چه و وزن تر ساقه چه، نمونه‌ها به مدت ۲٤ ساعت به آون (با حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد) منتقل و در پایان با استفاده از ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ گرم، وزن خشک ریشه چه و وزن خشک ساقه‌چه اندازه‌گیری شد.

نتایج عددی با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و صفات معنی دار شده به روش دانکن با ۹۵٪ اطمینان مورد مقایسه میانگین قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر ۲۰ تیمار بر بذور هندوانه ابوجهل بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تریشه‌چه، وزن ترساقه‌چه، وزن خشک‌ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و نسبت وزن ریشه به ساقه در جدول ۱ آمده است. تحلیل آماری نتایج مشخص نمود اثر تیمارها بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تریشه‌چه، وزن ترساقه‌چه، وزن خشک‌ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و نسبت وزن ریشه به ساقه سطح احتمال یک درصد ($P<۰/۰۱$) معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین صفات درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی در جدول ۲ نشان داد بیشترین درصد و سرعت جوانه زنی متعلق به تیمار اسید سولفوریک ۵ دقیقه و کمترین درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی متعلق به تیمار اسیدسولفوریک ۱۱ دقیقه بوده است. میانگین درصد جوانه زنی نشان داد که تیمارهای اسید سولفوریک ۵ دقیقه، نیترات ۰/٤ درصد و خراش دهی از نظر درصد جوانه زنی در یک گروه آماری قرار گرفته و فاقد تفاوت معنی دار آماری بودند و بیشترین درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی را به خود اختصاص دادند(جدول ۲). مقایسه میانگین صفت طول ریشه چه در جدول۲ مشخص کرد بیشترین طول ریشه‌چه متعلق به تیمار سرمادهی ۸ هفته و کمترین طول ریشه چه متعلق به تیمار اسید سولفوریک ۱۱ دقیقه بوده است. همچنین تیمارهای خراش دهی، شستشوی ۳ هفته، سرمادهی ۸ هفته، سرمادهی ۱۰ هفته و نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد از لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفته و با لاترین طول ریشه چه را به خود اختصاص دادند. در مقایسه میانگین صفت طول ساقه‌چه تیمار سرمادهی ۱۰ هفته بیشترین طول ساقه چه و تیمار

Archive of SID

www.SID.ir

اسید سولفوریک ۱۱ دقیقه کمترین طول ساقچه را به خود اختصاص داد. همچنین تیمار نیترات پتاسیم ۰/٦ درصد و تیمار سرمادهی ۱۰ هفته فاقد تفاوت معنی داربا‌هم بوده و باعث افزایش طول ساقچه شده است . نتایج مقایسه میانگین صفت وزن خشک ریشه‌چه نشان داد که بیشترین وزن خشک ریشه چه متعلق به تیمار نیترات پتاسیم ۰/٦ درصد وکمترین وزن خشک ریشه چه متعلق به تیمار اسید سولفوریک ۱۱ دقیقه بوده است. تیمار نیترات پتاسیم ۰/٦ و تیمار سرمادهی ٦ هفته از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی دار بودند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول۲). در جدول مقایسه میانگین صفت وزن خشک ساقه چه تیمار اسید سولفوریک ۲ دقیقه بیشترین وزن خشک ساقه‌چه، تیمار اسیدسولفوریک ۱۱ دقیقه کمترین وزن خشک ساقه‌چه را نشان داد. همچنین تیمارهای اسیدسولفوریک ۲ دقیقه، نیترات پتاسیم ۰/٦ و ۰/٤ ، سرمادهی ۸ هفته، ۱۰ هفته، خراش دهی و شستشوی ۲ هفته و ۳ هفته در یک گروه آماری قرارگرفتند. نتایج نسبت وزن ریشه به ساقه نشان داد که بیشترین نسبت وزن ریشه به ساقه متعلق به اسید سولفوریک ۲ دقیقه بوده و اسید سولفوریک۵ دقیقه ، نیترات پتاسیم ۰/۲، ۰/٦، سرمادهی ٦ هفته و ۱۰ هفته و شستشوی ۳ هفته از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی دار بودند.

نتایج این آزمایش نشان داد تمام تیمارهای به کار رفته در این آزمایش به غیر از اسید سولفوریک۱۱ دقیقه اثر مثبتی بر شکستن خواب بذور نسبت به شاهد داشتند و موثرترین تیمارها در صفات درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی تیمارهای اسید سولفوریک ۵ دقیقه،خراش دهی و نیترات پتاسیم ۰/٤ درصد بوده که این تیمارها از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی دار و در یک گروه آماری قرار گرفتند. با توجه به نتایج این ازمایش احتمال می رود خواب بذور هندوانه ابوجهل از نوع القایی باشد این نوع خواب عمدتا مربوط به خواص فیزیکی پوسته بذر بوده و تحت کنترل عوامل بیرونی است (سرمدنیا،۱۳۷۵). پور یوسف و همکاران ا علام کردندکه خواب در بذور هندوانه ابو جهل با عوامل فیزیکی در پوسته همراه بوده و این بذور جزء بذور سخت می باشند. بذور زنده که آب را جذب نمی کنند و بدین گونه در شرایط مطلوب قادر به جوانه زنی نیستند به عنوان دانه های سخت و نشت ناپذیر شناخته می شوند. سختی پوسته بذر به منافذ تطویل یافته کوچکی که مواد بومی با چگالی بالایی دارند ودر اپیدرم های پوسته قرار دارند نسبت داده شده است (کالر و همکاران،۱۹۸۱) همچنین در بعضی موارد درجه سختی پوسته بذر به وجود لیپیدها،تانن ها و مواد پکتیکی موجود در بذر نسبت داده است(دنی،۱۹۱۷).درجه سختی پو سته بذر تحت کنترل توام عوامل ژنتیکی و محیطی است(هیل و همکاران،۱۹۸٦؛ تونر و همکاران،۱۹۷۸). مویر و پیتمان (۱۹۸۹) اظهار داشتند که موثر ترین روش های شکستن خواب در دانه های سخت غوطه وری دانه ها در اسید سولفوریک وخراش دهی مکانیکی است.خواب فیزیکی اغلب به وسیله اصلاح پوشش دانه به خصوص لایه پوست بیرونی که ممکن است سخت، لیفی یا موسیلاژی باشد از بین میرود. دلایل سختی بذر به ویژگی های شیمیایی و فیزیکی پوسته بذر نسبت داده شده است، نفوذ ناپذیری نسبت به آب ممکن است به دلیل وجود لایه کوتیکولی و لایه کاملا توسعه یافته از سلول های نردبانی یا هر دوی آنها باشد (تاج بخش،۱۳۷۵). با توجه به سخت بودن بذور هندوانه ابوجهل و دارا بودن مواد موثره گیاهی در پوسته بذر، اسید سولفوریک تمامیت پوشش دانه ها را تحت تاثیر قرار داده و احتمالا خراش هایی روی پوسته بذر ایجاد شده ولذا نفوذ آب را بهتر کرده و همچنین باعث از بین بردن باز دارنده ها و جوانه زنی شده است. نتایج نشان داد غو طه وری بیش از ۸ دقیقه در اسید سولفوریک باعث شده که جنین تحت تاثیر قرار گرفته و خسارت ببیند. اسید سولفوریک در سور گوم خوشه ای باعث حذف لما و پالئا میشود ونفوذ به درون بذر را بهبود می بخشد و باعث می شودآب برای تخریب یا حذف جزئی بازدارنده های جوانه زنی که در بذر هایی تازه برداشت شده وجود دارد،وارد بذر شود.

Archive of SID

www.SID.ir

در بعضی از محصولات خانواده کدوئیان پوسته بذور به گازها نفوذ نا پذیر است مثلا در خیار غشای خورش بذر سبب محدود کردن نفوذ اکسیژن به بذر شده است.بذر های دارای خواب نسبت به اکسیژن نفوذ پذیری کمتری دارند و از این رو متا بولیسم هوازی لازم برای جوانه زنی انها به تاخیر می افتد (برون،۱۹٤۰). نفوذ ناپذیری نسبت به گازها به موانع فیزیکی و بیوشیمیایی پوسته نسبت داده شده است. از بعد فیزیکی درمرحله آبنوشی منافذ خالی پوسته بذر با آب جایگزین شده که از انتقال گازها به جنین جلو گیری می کند. بذر هایی که در سلول های اپیدرمی حالت موسیلاژی دارند ضمن جذب آب و مرطوب شدن متورم می شوند (وگان و وایت هس،۱۹۷۱). در این شرایط مسیر انتشار اکسیژن قبل از رسیدن به جنین طولانی تر میشود. از بعد بیوشیمیایی ممکن است ترکیبات شیمیایی پوسته بذر ضمن مصرف اکسیژن وارد شده از طریق پوسته بذر، مقدار اکسیژن قابل دسترس برای جنین را کاهش دهند (کام،۱۹٦۸). بذر سایر گیاهان نفوذ پذیری متفاوتی به اکسیژن و دی اکسید کربن از خود نشان میدهند مثلا نفوذ پذیری غشای خورش در بذر خیار به دی اکسید کربن نسبت به اکسیژن بیشتر است(برون،۱۹٤۰). در بذور هندوانه ابو جهل حدود ۵۳٪روغن وجود دارد که ممکن است در اسکوتلوم،لپه یا اندوسپرم ذخیره شده باشد که توسط آنزیم های لیپاز از حالت تری گلسیرید به اسید چرب ساده و گلیسرول باید تجزیه شود ،اگر هر ماده ای مثل کمارین (ماده باز دارنده) مانع فعالیت لیپاز شود عمل جوانه زنی صورت نمی گیرد. NO3 یک مولکول تکی ومنبع اصلی نیتروژن برای گیاهان است و جنبه های مختلف رشد گیاه را کنترل می کند .این مولکول با کاهش انزیم احیا کننده نیترات و انزیم احیا کننده نیتریت و گلوتامین سنتتازو انزیم های دیگر منجر به تولید آمینو اسید ها و ترکیبات نیتروژن دار برای جوانه زنی می شود. KNO3 سطح اکسیژن محاصره شده را به وسیله کم ساختن اکسیژن موجود برای چرخه اسید سیتریک افزایش میدهد (بیولی و بلک،۱۹۸۳). نیترات می تواند مستقیما به پروتئین گیرنده فیتوکروم پیوند خورد و فیتوکروم از لحاظ فیزیولوژیکی فعال شود (کارسن و هیل هورست،۱۹۹۲). در هندوانه ابوجهل احتمالا نیترات پتاسیم توانسته با عث تولید امینو اسیدها و ترکیبات نیتروژن دار شود و از طرفی باعث کاهش اسید آبسیزیک وافزایش تنفس بذر گردد. به طور کلی به نظر می رسد فاکتور های متعددی در خواب بذر این گیاه نقش داشته باشند که نیاز است تحقیقاتی متعدد جهت تایید موثر ترین عامل انجام گیرد ولی به هر حال به نظر می رسد که تیمارهای خراش دهی و نرم کننده اسیدی پوسته بذر نقش مهمی در، درصد جوانه زنی داشته باشند که کشاورزان می توانند از آن استفاده نمایند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات اندازه گیری شده در هندوانه ابوجهل

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه چه	.طول ساقه چه	وزن تر ریشه چه	وزن تر ساقه چه	وزن خشک ریشه چه	وزن خشک ساقه چه	نسبت وزن ریشه به ساقه
تیمار	۱۹	۱۵۸۹/۸۶ **	۰/۹۱ **	۱۱/٤٦ **	۵۵/۰٤ **	٤۵۰/۳٤ **	۲۰۸۰۳۰/۲۲ **	۱۲/٤۰ **	۱٦۸۲/۱٤ **	۲/۳۹ **
خطا	٦۰	٦۰/٦۲	۰/۰۱	۰/۹۵	۱/٤۹	۱٦/۹۳	۱۲۱٤۲/۷۷	۰/٦۵	۱۲٤/٤۸	۰/۱۷
ضریب تغییرات ٪		۱۸/۲۱	۱۵/٤۳	۲٤/۰٤	۱۵/۱۰	۲٤/٤٤	۲۱/۸٦	۳۰/۹۵	۲٤/۱۵	۲۲/۳۹

* و ** به ترتیب بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در بذر هندوانه ابوجهل تحت تیمارهای مختلف شکستن خواب بذر

تیمار	درصد جوانه زنی (٪)	سرعت جوانه زنی	طول ریشه چه (cm)	طول ساقه چه (cm)	وزن تر ریشه چه (mg)	وزن تر ساقه چه (mg)	وزن خشک ریشه چه (mg)	وزن خشک ساقه چه (mg)	نسبت وزن ریشه چه به ساقه چه
شاهد	۲/۵۰ h	۰/۰٦ i	۰/۰۱ g	۰/۰۱ g	۰/۰۱ j	۰/۰۱ i	۰/۰1f	۰/ ۰1h	۰/۰1f
خراش دهی	٦۲/۵۰ab	۱/۵٤ bc	٦/۰۰ab	۸/۰۰ de	۳۹/۵۰a	۵۵۵/۵۰def	٤/۲۵b	۵٤/۲۵ abc	۱/۳۷e
شستشو ۲٤ ساعت	۲۷/۵۰ g	۰/۵۰h	٤/۲۲ cdef	٦/۳۷ gh	۷/۰۰i	۲۹۱/۰۰ h	۰/۲۵ f	۳٤/۰۰ efg	۱/۵۰ ed
شستشو ٤۸ ساعت	۳۲/۵۰ efg	۰/۷۰ fgh	٤/۳۷ cdef	۸/۲۵ defg	۸/۰۰hi	٤۸۷/۵۰ defg	۲/۰۰ e	٦۲/۰۰ abc	۱/۷٤ cde
شستشو ۷۲ ساعت	۵۸/۷۵ bc	۰/۳۷c	۵/۵۰ abcd	۱۱/۸۷ bc	۱۲/۰۰fghi	٦٤۳/۲۵ cdef	۱/۷۵ e	٦۸/۵۰ ab	۲/۱۷ abcd
سرمادهی ۲هفته	٤۸/۷۵ cd	۰/۹٦ de	٤/۰۰def	۸/۳۷ def	۱۸/۵۰def	۵۲۱/۲۵ defg	۲/۷۵cde	۵۲/۵۰ bcd	۲/۰۹ bcd
سرمادهی ٤هفته	٤۱/۲۵ def	۰/۷۷ efg	۵/۱۲ bcde	۱۰/۰۰ cd	۱٤/۵۰fg	٤۸۲/۲۵ efg	۲/۰۰ e	٤۵/۰۰ cdef	۱/۹۸ cde
سرمادهی ٦هفته	۵۷/۵۰ bc	۱/۰۹ d	٤/۵۰ bcdef	۱۰/۱۲ cd	۳۰/۲۵b	٤٦۵/۰۰ fg	۵/۷۵ a	۳٤/۰۱ fg	۲/۲۰abc
سرمادهی ۸هفته	٤۷/۵۰ cd	۰/۸۰ efg	٦/۸۷ a	۱۳/۰۰ b	۲۲/۵۰cd	٦٦۸/۷۵ bcd	۳/۵۰bcd	٦۱/۰۰abc	۱/۹۰ cde
سرمادهی۱۰هفته	۵۰/۰۰ cd	۰/۹۰ def	۵/۷۵abc	۱۵/۸۷ a	۱۵/۷۵efg	۸۲۲/۲۵ ab	٤/۰۰ bc	٦۷/۰۰ ab	۲/٦۹ ab
نیترات پتاسیم ۰/۱درصد	٤۳/۷۵ de	۰/۷۵ efg	۵/۳۷ abcd	۸/۳۷ def	۱۵/۷۵efg	۵۷۳/۵۰ cdef	۲/۰۰ e	٤۷/۰۰cdef	۱/۱۷ cde
نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد	۵۷/۵۰ bc	۱/۰۳ d	۳/٦۲ ef	۹/۲۵ de	۲۲/۰۰cde	٦۵۷/۷۵ bcde	۳/۵۰bcd	۵۲/۲۵ bcde	۲/۷۷ a
نیترات پتاسیم ۰/٤ درصد	۷۱/۲۵ a	۱/٦۷ b	۳/٦۲ ef	٦/۱۲h	۲۹/۰۰b	۷۳٤/۲۵ abc	٤/۲۵ b	٦۱/۷۵abc	۱/۹۱cde
نیترات پتاسیم ۰/٦ درصد	۳۱/۲۵ fg	۰/٦۱ gh	۳/۳۷ f	۹/۱۲ ed	۳۰/۷۵b	۸٤۱/۵۰ a	٦/۲۵ a	٦۲/۷۵abc	۲/۷٦ a
نیترات پتاسیم ۸/۰درصد	۵۷/۵۰ bc	۱/۰۹ d	٤/۰۰ def	٦/۰۰ h	۲٦/۲۵۰۰bc	۵٤۳/۷۵ efd	۲/۵۰ de	۳٦/۷۵ defg	۱/۳۸ e
نیترات پتاسیم۱ درصد	۳۵/۰۰ efg	۰/۷۲ fg	۳/٦۲ ef	٦/۵۰fgh	۱۳/۷۵fgh	۲۷۷/۵۰ h	۲/۲۵ de	۲۵/۰۰ g	۱/۸٦ cde
اسید سولفوریک۲دقیقه	۳۱/۲۵ fg	۰/۷۸ efg	٤/۱۲def	۱۰/۰۰ cd	۱۰/۰۰ghi	٦۱٤/۷۵ cdef	۲/۲۵ de	۷۱/۷۵ a	۲/۸۳ a
اسید سولفوریک ۵دقیقه	۷۳/۷۵ a	۱/۹۸ a	۳/۳۷ f	۷/٦۲ efgh	۱۵/۵۰fg	۵۳۵/۷۵ defg	۲/۷۵cde	۵۲/۵۰bcde	۲/۳٤abc
اسید سولفوریک۸دقیقه	۲۳/۷۵ g	۰/٦۹ fgh	۳/٦۲ ef	٦/۲۵ h	۵/۷۵ij	۳٦۲/۰۰ gh	۰/۲۵ f	۳٤/۷۵ efg	۱/۷۱ cde
اسیدسولفوریک۱۱دقیقه	۱/۲۵h	۰/۰٤ i	۰/۰۱ g	۰/۰۱ i	۰/۰۱j	۰/۰۱ i	۰/۰۱ f	۰/۰۱ h	۰/۰۱f

اعداد هر ستـون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ فاقد تفاوت معنی‌دار آماری می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

۱. آزادبخت م. ۱۳۷۸. رده بندی گیاهان دارویی. نشر طیب بهار، موسسه فرهنگی انتشاراتی تیمور زاده،تهران، ٤٠١ صفحه.

۲.اهوازی ،م.، رضوانی اقدم ،ع و حبیبی خانیانی ، ب.، ۱۳۸۹ .بذر گیاهان دارویی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران.۲۲٤ صفحه.

۳.تاج بخش ،م .۱۳۷۵.شناخت بذر،گواهی و کنترل آن. انتشارات احرار تبریز.۱۷۹ صفحه.

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

۵.کاپلند ل، مک دونالد م. ۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر. ترجمه اکرم قادری ف، کامکار ب، سلطانی ا. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۵۱۱ صفحه.

6.Agrawal, P. K. 1981 . Genotypic variation in seed dormancy of paddy and simple methods to break it. Seed Res.9:20-27.

7.Bankole, SA., Osho, A., Joda, AO., Enikuomehin, AO. 2005. Effect of drying methods on the quality and storability of "Egusi" Melon seeds (*colocynthis citrullus* L.). African Journal of Biotechnology, 4: 799-803.

8.Bewley ,J . D ., and Black M. 1982. Physiology and Biochemistry of seeds in Relation to Germination .Vol. 11. New York :Springer – Verlag.

9.Brant, R.E., Mckee, G. W., and Cleveland, R. W. 1971. Effect of chemical and physical treatment on hard seed of Penngift crownvetch. Crop science. 11: 1-5.

10. Brown, R. 1940. An experimental study of the permeability to gases ofthen seed –coat membranes of cucurbita pepo.Annals of Botany (London)4:379-395.

11. Com, D., 1986. Relations enter Foxygene et les phenomenes de dormance embryonair et dinhibition tegumentaire.Bulletin de lasociet Francaise de physiologie vegetale 14:31-45.

12. Denny, F . E .1917. Permeability of membranes as related to their composition. Botanical Gaztte 63 :468-485.

13. Hill, H.J., West, S.H., and Hinson. K. 1986. Effect of water strees during seed fillon impreme able seed expression in soybean.Crope science 26:807-813.

14. Karssen, C.M.,and Hilhorst, H.W.M. 1992. Effect of chemical environment on seed germination .In:seeds:The Ecology of Regenertion in plant communities(ed.M.Fenner).pp.327-348CAB International, walling ford.

15. Koller, D. 1955. The regulation of germination in seeds . Bulletion of Reserch council of Israel 5 D :85-108.

16. Meyer , S.E., Monsen, S.B., and Dutrant Mcarthur, E. 1990. Germination response of Artemisia tridentate (Astraceae) to light and chill :patterns of between –population variation. Botanical Gazelle 157:176-183.

17. Potts, H.C., Duangpatra. L., Hariston, W.G., and Delouche J.C. 1978. Some influences of hardseeded nesson soybean seed quality. Cropscience 18:221-224.

18. Pouryousef, M., Mazaheri, D., and Nasiri, M. 2007. Seed dormancy and its breaking in bitter apple (*Citrullus Colocynthis*) (L) Schard. internal conference on Information systems in sustainable agriculture, agroenvironment and food technology. 20-23 September 2006, Volos, Greece.

19. Vaugahan, J.G., and whitehouse, J .M., 1971. Seed structre and the taxonomy of the cruciferae. Botanical Journal of the linnean society 64:383-409.

20. Yaniv, ZE., Shabelsky, E., Schafferman, D. 1999. Colocynth:potential arid land oilseed from an ancient cucurbit. In: Janick J. (ed.), Perspectives on New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, Virginia, pp: 257–261.

Archive of SID

www.SID.ir

21. Yokota, A., Kawasaki, S., Iwano, M., Nakamura, C., Miyake, C., Akashi, K. 2002. Citrulline and DRIP-protein (ArgEhomologue) in drought tolerance of wild watermelon. Annals of Botany Company, 89: 825–832.

Archive of SID

www.SID.ir