چکیده

تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر ، شوری و دما روی جوانه زنی گونه بیابانی هامادا

توسط

حسن نیک نژاد کاظم پور

هامادا از درختچه های ویژه نواحی بیابانی و شنزارها می‌باشد که جهت تثبیت بیولوژیکی شنهای روان بکار می رود . چون هیچگونه شناختی در مورد موانع جوانه زنی بذور این گونه وجود نداشت ، تیمارهای مختلفی که موجب شکستن رکود بذر این گونه می شوند ، مورد آزمایش قرار گرفت . بهترین تیمار شکستن رکود بذر هامادا ، حذف بالهای بذر این گونه با دستگاه خراش دهنده بود . دمای بهینه جوانه زنی گونه‌های هامادا ۲۰ درجه سانتیگراد بود ، اگرچه گونه هامادا در دامنه دمائی ۲۵-۱۰ درجه سانتیگراد نیز جوانه زنی مطلوبی داشت . حذف بالهای بذر هامادا بصورت معنی داری میزان جوانه زنی را افزایش و زمان جوانه زنی را کاهش داد . میزان جوانه زنی گونه هامادا تا شوری ۵ دسی زمنس بر متر تحت تاثیر قرار نگرفت ولی در شوری های بیش از مقدار ذکر شده، میزان جوانه زنی بصورت کاملاً معنی داری کاهش یافت . شوری باعث افزایش مدت جوانه زنی شد .

بذرهای هامادا تا ۷۰ روز پس از جمع آوری قوه نامیه خود را حفظ نمودند ولی بعد از این مدت قوه نامیه بذر کاهش یافت ، بنحوی که بعد از ۱۷۰ روز پس از جمع آوری ، میزان جوانه زنی بذرها ۵۰٪ کاهش یافت . میزان جوانه زنی بذر هامادا در پایان آزمایش (۲۳۰ روز بعد از جمع آوری) به کمتر از ۵٪ رسید . میزان جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در دمای اتاق و بذرهای نگهداری شده در دمای یخچال ($۵C^o$) تا ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری ، اختلاف معنی داری نداشت . از ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری بذر تا پایان زمان آزمایش ، میزان جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در یخچال بصورت کاملاً معنی داری بیشتر از بذرهای نگهداری شده در اتاق بود .

فصل اول

مقدمه :

شناخت عوامل موثر در نحوه رویاندن بذرهای گیاهان مرتعی و بیابانی از جمله مواردی است که در مدیریت مناطق بیابانی ضروری محسوب می شود . بخش عمده ای از برنامه های احیاء و اصلاح مناطق بیابانی به شناخت بذرهای مناسب و نحوه رویش آنها در عرصه‌های بیابانی و یا در خزانه های تولید نشاء یا نهال بستگی دارد . چنانچه در این مورد آگاهی کافی وجود نداشته باشد ، ممکن است برنامه ریزیهای مورد نظر دچار مشکل شده و با عدم توفیق و یا موفقیت نسبی همراه گردد . امروزه در کشورهای توسعه یافته توجهات خاصی به بخش فن آوری بذر معطوف گشته و دامنه فعالیتهای پژوهشی و اجرائی در این بخش روز به روز گسترده تر می شود . متاسفانه در کشور ما فعالیتهای پژوهشی کمی در مورد بذرها صورت گرفته است . اهمیت بذر در منابع‌طبیعی تجدید شونده بسیار زیاد است. با توجه به مساحت وسیع منابع‌طبیعی کشور ، اهمیت اصلاح و احیاء مراتع فقیر و متوسط و همچنین جلوگیری از بیابانزایی ، همه ساله مبالغ زیادی صرف خرید بذر جهت بذرکاری ، بذرپاشی و یا تولید نهالهای بیابانی می گردد . در حالیکه این سرمایه گزاری ها باید با اطلاع کافی از کیفیت بذر ، قوه نامیه ، درجه خلوص ، دمای مناسب رویش ، نحوه انبارداری و... باشد .

در صورت عدم اطلاع و شناخت این عوامل هزینه های مصرف شده بازده نخواهد داشت و بعضاً خسارت های عمده ای ببار می آورد . در حال حاضر جهت ازدیاد گیاهان مرتعی ، جنگلی و بیابانی نمی توان از روشهای پیچیده که مهارت های خاص خود را می طلبد استفاده نمود . بعنوان مثال نمی توان از روش «کشت بافت» جهت ازدیاد این گیاهان استفاده نمود . چه بسا این روشها هنوز در مورد گیاهان زراعی نیز با اشکال مواجه است ، ولی این روشها راهی است جهت ازدیاد گیاهانی که به هیچ عنوان با بذر سبز نمی شوند .

بذرهای گیاهان بیابانی بدلیل وحشی بودن گونه‌ها و یا اینکه هر کدام در منطقه خاصی و با شرایط اکولوژیکی خاص خود سازگاری یافته اند ، مشکلات عمده ای در جهت جوانه زدن و استقرار دارند ، افزون بر اینکه شرایط سخت اکولوژیکی و شوری خاکها نیز از دیگر مشکلات استقرار گیاهان در مناطق خشک و بیابانی است . بنابراین طرحهای شکستن رکود بذر ، مطالعات جوانه زنی ، مطالعات مربوط به مقاومت گیاهان مختلف بیابانی نسبت به شوری و خشکی و... از جمله مطالعاتی هستند که می توانند بعنوان پایه طرحهای پژوهشی مهم دیگر نظیر به نژادی و یا مطالعات سازگاری گونه ها و غیره بشمار روند . این پژوهش نیز در راستای تحقق اهداف ذکر شده اجرا گردیده است . در این پژوهش شیوه های مختلف شکستن رکود بذر و تیمارهای مختلف افزایش جوانه زنی ، و همچنین بررسی اثرات شوری و دما بر جوانه زنی گونه هامادا *(Hammada salicornica Bge.)* اجرا گردید . علت انجام این پژوهش ، مشکلات خاص جوانه زنی این گونه در طی عملیات بیابانزدائی چند ساله اخیر می‌باشد و لذا این پژوهش در جهت رفع این مشکلات به اجرا درآمد .

اهداف پژوهش :

۱- بررسی مشکلات جوانه زنی گونه مهم بیابانی هامادا *(H. salicomica)* که گونه ای مناسب جهت تثبیت شنهای روان می باشند .

۲- بررسی اثرات دما بر جوانه زنی این گونه جهت تعیین فصل مناسب کاشت (تهیه خزانه زمینی و یا نهال گلدانی) آن .

۳- بررسی اثرات شوری بر روی جوانه زنی این گونه جهت انتخاب عرصه‌های مناسب (خزانه تولید نهال یا نشاء و یا مناطق و عرصه‌های بیابانی) کاشت آن .

۴- بررسی تاثیر مسن شدن بذر (کهنه شدن بذر) بر جوانه زنی گونه هامادا و تاثیر انبارداری مناسب در افزایش عمر بذر .

فصل دوم

مروری بر پژوهش های انجام شده

پژوهش های بسیار کمی که در مورد این گونه بیابانی صورت گرفته است ، در مواردی که سابقه پژوهشی در مورد این گونه وجود نداشت سعی شده که از پژوهش های انجام یافته مشابه در مورد سایر گونه‌های بیابانی استفاده شود .

۲-۱- معرفی گونه هامادا (نوعی تاغ)

گونه‌های مختلف تاغ از تیره اسفناجیان[۱] می‌باشند و به زبانهای فرانسه ، انگلیسی و آلمانی *Saxaul* نامیده می شوند . گونه‌های مختلف تاغ درختانی کوچک و یا درختچه هایی با شاخه های بند بند بوده ، برگهای آنها غالباً به هم پیوسته و بسیار کوچک می باشند . گلهای آنها منفرد و محوری متقابل بوده و این گلها بصورت دو جنسی هستند . بر روی محور گل دو برگه فرعی مشاهده می شود . پوشش گل (پریگون) از پنج جزء به نام گلبرگ تشکیل یافته است (مجموعه این پنج گلبرگ پنتامر خوانده می شود) . این اجزاء پس از شکفتن گل به رشد و نمو خود ادامه داده و در پشت خود بال غشایی شکل و عرضی بوجود می آورند . میوه آنها کمی گوشتی و انتهای آن کمی مقعر و در داخل پریگون قرار گرفته و حاوی دانه افقی است .

تاکنون حدود ۱۰ گونه تاغ شناسائی شده که ثابتی (۱) ، پنج گونه و هنگ آفرین (۷) ، چهار گونه شناسائی شده در ایران را گزارش نموده اند .

هنگ آفرین (۷) و خلدبرین (۲) گونه زرد تاغ *(H. ammodendron)* را مترادف[۲] گونه *(H. persicum)* دانسته و بدین ترتیب فقط ۴ گونه تاغ در کشور را گزارش نموده اند . گونه تاغی که در خوزستان گزارش شده گونه *(H. salicornica)* می‌باشد که بنام محلی رمس خوانده میشود. مبین (۶) عنوان می نماید در بعضی فلورها و برخی گیاهشناسان ، این گونه ، بعضی دیگر گونه‌های

---

(۱) Chanopodiaccae
(۲) Svnonvm

بوته ای این جنس را بعلت فرم خاص گیاه و داشتن استامینودهای غده ای و رنگ روشن از جنس *Haloxylon* جدا کرده و آن را درون جنس جداگانه ای بنام *Hammada* معرفی کرده اند ، مانند *(Hammada salicornica)* و غیره . در منابع قدیمی نیز همگی گونه *salicornica* را در جنس *Haloxylon* قرار می دادند ولی اخیراً در کلیه منابع جدید این گونه را در جنس *Hammada* قرار داده اند . مبین (۵) گونه *H. salicornica* را از عناصر رویشگاه سودانی می داند که در منتهی الیه بخش جنوبی زاگرس یعنی در قسمت های کناره خلیج فارس بچشم می خورد .

Hammada salicornica درختچه ای است صاف و گردآلود با انشعابات راست و قطور و شاخه های باز و متقابل ، برگهای آن فلسی شکل ، برگه های گل آذین آن سنبله طویل است . استامینودهای نافه ، آزاد و غضروفی شکل است و بالهای میوه (پریگون) آن چندان درشت نیست . این گونه در خوزستان اکثراً در تپه های ماسه ، کفه های ماسه ای و حتی در ماسه سنگ های سازند آغاجاری به چشم می خورد ، این گونه اکثراً بصورت جامعه خالص و یا جامعه همراه با اسکنبیل *(C. intertextum)* مشاهده می شود .

گونه *H. salicornica* علاوه بر ایران در کشورهایی نظیر مصر و فلسطین اشغالی گزارش شده است (۱۸و۱۹). سایر گونه‌هایی که در جنس*Hammada* قرار دارند میتوان *(H.elgans Bge.)* که در قسمت های وسیعی از بیابانهای شبه جزیره عربستان مصر و فلسطین اشغالی گزارش شده را نام برد (۱۰و۱۲و۱۳) . ضمناً گونه *(Hammada scoparia Bge.)* نیز در بیابان ماکتالا[۱] از کشور مصر (۱۵و۱۹) و بیابان نگو[۲] از کشور فلسطین اشغالی گزارش شده است (۲۰و۲۱).

در کشور ما گونه‌های مختلف تاغ پراکنش دارند ، بنحوی که در قسمت های جنوب شرق و مرکزی ایران تا شمال شرق و جنوب غرب کشور گسترده شده اند . وجود گونه‌های مختلف تاغ در نواحی وسیعی از کشور نشانگر آن است که در گذشته قسمتهای پهناوری از کویرهای ایران از این

---

[۱] Makala

[۲] Negeve

درخت پوشیده بود ولی در اثر قطع بی رویه و همچنین خشکسالی های پیاپی در این مناطق اجازه رشد تاغ را نداده است (۷) .

تاغ نسبت به آب و هوای خشک و زمینهای نسبتاً شور نواحی کویری بسیار سازگار می‌باشد و در خاکهای سبک و شنی و همچنین بر روی تپه های ماسه ای بخوبی رشد و نمو می کند . گرچه گونه سیاه تاغ *(Haloxylon ahpyllum)* در زمینهای رسی و نسبتاً سخت نیز گزارش شده است ولی مطالعات کارشناسان نشان داده که درخت تاغ در زمینهای سبک و شنی رشد بهتری نموده و در زمینهای سخت و رسی رشد آن کمتر و بصورت درختچه دیده می شود (۷) .

با توجه به اینکه گونه‌های مختلف تاغ از مقاومترین گیاهان مناطق گرم و خشک هستند . لذا در جهت کارهای بیابانزدائی بویژه تثبیت شنهای روان بسیار حائز اهمیت می‌باشد .

با کاشتن تاغ نه تنها به حفاظت خاک در مقابل فرسایش بادی ایجاد می شود بلکه این گیاه با ایجاد تاج پوشش مناسب باعث بوجود آمدن محیط مناسبی جهت رشد سایر گونه‌های علوفه ای میگردد . گرچه درخت تاغ را از نظر چرای دام نمی توان بعنوان یک گیاه علوفه ای بشمار آورد ولی همانگونه که گفته شد این گیاه با داشتن تاج پوشش زنده و بزرگ خود باعث حفظ رطوبت به مدتهای طولانی شده و بدین جهت ایجاد میکروکلیمای[۱] مناسبی را می نماید که در زیر آشکوب آن انواع گیاهان علوفه ای خوشخوراک رشد خوبی می کنند . در خوزستان گونه *H. salicornica* در فصل گرم و خشک بدلیل بالا بودن املاح معدنی گیاه مورد جرای احشام قرار نمی گیرد . ولی با شروع فصل بارندگیها بدلیل شسته شدن املاح از روی گیاه و کاهش غلظت املاح در گیاه ، مورد چرای دامهای کوچک نیز قرار گرفته و عمدتاً سرشاخه های تازه و قسمتهای فوقانی گیاه را مورد چرای قرار می دهند . در حقیقت وجود تاغ در مراتع را میتوان بعنوان یک منبع علوفه زمستانی در نظر گرفت بویژه در سالهایی که بارندگی کافی نبوده و دامها از کمبود شدید

[۱] Micruclimare

علوفه رنج می برند ، وجود تاغ به حفظ گله ها کمک نموده و از تلفات بیشتر دامها جلوگیری می کند .

عبدالرحمان[۱] و همکاران (۸) در بررسی خود ترکیبات شیمیایی و غذایی نوعی هامادا *Hammada elegans* را با یک گندمی چند ساله بنام سبد *Stipagrostis scoparia* را مورد مقایسه قرار می دهند . بررسی های آنها نشان داد گرچه گیاه هامادا از نظر ترکیبات آلی و میزان فسفر و کربن فقیرتر از گندمیان چند ساله است ولی از لحاظ ، خاکستر ، همی سلولز و لیگنین بسیار غنی تر می‌باشد. ضمن اینکه میزان فیبر خام وزارت آزاد در هر دو گونه برابر بوده ولی میزان املاح نظیر *Ca, Mg, K, Na* در هامادا دو برابر سبد بود . ریاض[۲] و همکاران (۱۹) نیز ترکیبات غذایی نوعی هامادا *Kammada scoparia* را با گیاه علوفه ای (مرتعی)درمنه *(Artemisia herba - alba Asso.)* مورد مقایسه قرار می دادند. آنها گزارش نمودند که گونه هامادا از نظر میزان فسفر و کربن غنی تر از درمنه می‌باشد .

ادریس[۳] (۱۴) نیز گونه دیگری از هامادا بنام *H. elegans* را با گونه ای قیچ *(Zygophyllum coccineum)* از نظر ترکیبات غذایی و گوارش پذیری جهت شتر مورد مقایسه قرار می دهد . وی گزارش نمود که گوارش پذیری هامادا و قیچ جهت این دام به ترتیب ۴۷/۲٪ و ۴۴/۴٪ و گوارش پذیری پروتئین خام نیز به ترتیب ۶۹/۹٪ و ۳۸/۶٪ بود .

چوب درخت تاغ بدلیل کج و معوج بودن برای کارهای ساختمانی چندان مناسب نیست و کویرنشینان از چوب تاغ بیشتر بعنوان سوخت استفاده می نمایند (۷) . در خوزستان نیز ساکنین روستاها از چوب هامادا بعنوان سوخت زمستانی استفاده می کنند . باتانونی[۴] و همکاران (۱۳) گزارش می دهند که توانسته اند از چوب نوعی هامادا بنام *H. elegans* جهت تهیه پارچه و ظروف

---

[۱] Abdel - Rahman
[۲] Reiad
[۳] Edris
[۴] Batanony

استفاده نمایند . لوکمن[۵] و همکاران (۱۸) نیز شیره استخراجی هامادا *H. salicornica* را جهت از بین بردن میکروب *(Cutaneous leishmansis)* بکار گرفتند گرچه در این راه موفقیت چندانی نداشتند .

۲-۲- قوه نامیه ، طول عمر و توان بذر هامادا

در صورتیکه از نهال تاغ بخوبی مراقبت شود و خاک محل کشت آن عمیق بوده و رطوبت کافی نیز وجود داشته باشد . در سال دوم بعد از کاشت گلهای آن ظاهر می شوند ولی مقدار بذر این نهالهای کوچک کم و قوه نامیه آنها نیز بسیار کم است (۲). در خوزستان گلهای گونه هامادا معمولاً در اواخر مهرماه ظاهر شده و بذرهای آن از اوائل تا اواخر آذرماه قابل جمع آوری هستند . چنانچه در این موقع بذرها جمع آوری نشوند . بوسیله باد به اطراف پراکنده خواهند شد . هنگ آفرین (۷) گزارش می دهد چنانچه در موقع جمع آوری ، بذرها کاملاً رسیده باشند در حدود ۹۵ تا ۹۸٪ قوه نامیه دارند . وی عنوان می نماید بذر تاغ ۲ تا ۳ ماه پس از جمع آوری قوه نامیه خود را بخوبی حفظ می کند ولی بعداً بدلیل عدم وجود آلبومن کافی در بذر می توانند داشته باشند. هوادیدگی معمولاً بعد از رسیدن بذر[۱] و قبل از مرحله خشک شدن[۲] ممکن است اتفاق افتد بنحوی که بارندگی ها باعث افزایش رطوبت بذر شده و بخصوص در این زمان اگر درجه حرارت هم بالا باشد اثرات مضره آن تشدید می گردد .

تاثیر مسن شدن بذر بر جوانه زنی و توانایی بذر تاغ در بعضی منابع گزارش شده است . خلدبرین (۲) به نقل از کارشناسان تثبیت شن در تشکیلات جنگلبانی آسیای میانه عنوان می نماید بذرهای تاغ که در ماههای مهر و آبان می رسد تا دی و بهمن قوه نامیه خود را حفظ می کند ولی در اواخر فروردین قوه نامیه آن ۱۰ تا ۲۰٪ کاهش می یابد . هنگ آفرین (۷) نیز تاکید می کند در صورتیکه بذرهای تاغ در محل خشک و خنک نگهداری شوند در سال دوم ۳۰ تا ۴۰٪ قوه نامیه

---

[۵] Lockman
[۱] Seed maturation
[۲] Desiccation

خود را از دست می دهند . النوایم[۳] و همکاران (۱۱) در پژوهش خود بر روی نوعی هامادا *H. elegans* نتایج کاملاً متفاوتی گرفتند . آنها گزارش کردند که بذرهای هامادا تا چند ماه بعد از جمع آوری هیچگونه جوانه زنی نشان ندادند ولی بعد از ۱۰ ماه انبارداری ، بذرها حدود ۶۵ تا ۹۰٪ جوانه زدند .

از دیگر مواردی که باعث کاهش قدرت بذر گیاه تاغ می شود وجود بالهای بذر این گیاه می‌باشد . پریگون های بذر تاغ پس از رسیدن به بذر متصل بوده و بذرهای رسیده پس از جدا شدن از درخت مادری بدلیل وجود بالها بوسیله باد به مناطق دوردست انتقال می یابد . خلدبرین (۲) عنوان می کند بذرهای تاغی که قبلاً بالهای آن حذف شده باشد انرژی رشد یا سرعت جوانه زنی آن حدود ۵۰ درصد بالا می رود .

۳-۳- اثر شوری بر جوانه زنی گونه هامادا

در مورد اثرات شوری بر جوانه زنی و رشد گونه‌های مختلف تاغ پژوهش های بسیار کمی وجود دارد . تنها منبع در این زمینه مربوط به پژوهش های خان و آنگار (۱۷) می‌باشد . آنها اثرات شوری و دما بر جوانه زنی گونه *Haloxylon recurvum* را مورد بررسی قرار دادند . نتایج نشان داد که گرچه بذرهای این گونه در شوری بیش از ۵۰۰ میلی مول *NaCl* جوانه زدند ولی با افزایش میزان شوری ، جوانه زنی نیز مرتباً کاهش یافت . ضمن اینکه جوانه زنی بذرهای این گونه تحت تاثیر برهم کنش شوری و دما (بیش از $۲۵^{o}C$) بشدت کاهش یافت .

آخانی و قربانلی (۹) نیز در فهرستی از گیاهان شورپسند و مقاوم به شوری ایران گونه *Hammada salicomica* را بعنوان گیاهی مقاوم به شوری ذکر نموده اند . خلدبرین (۲) نیز عنوان می نماید براساس تجربیات بدست آمده در جنگلداری آسیای میانه گیاه تاغ (بدون ذکر نام گونه) در مقابل ۰/۲ تا ۰/۴٪ وزن کل خاک خشک از املاح کلره مقاوم است . بدیهی است در یک خاک با

[۳] Al. Noaim

مقدار املاح کلره بیش از ۰/۴٪ ، تاغ ممکن است به رشد خود ادامه دهد ولی رشد آن کمتر و شرایط زیست آن نامناسبتر خواهد بود .

فصل سوم

مواد و روشها

۳-۱- گونه هامادا

جهت جمع آوری بذر هامادا برای انجام آزمایشات مربوط به این پژوهش منطقه طرح مرتعداری عفلوک واقع در شهرستان سوسنگرد انتخاب گردید . منطقه مورد نظر با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان سوسنگرد قرار دارد . این منطقه از نظر آب و هوایی دارای اقلیمی خشک با طول دوره خشکی ۸ ماه در سال می‌باشد . متوسط بارندگی منطقه در یک دوره ۲۰ ساله معادل ۲۲۴/۸ میلیمتر با پراکنش نامنظم که ۲۶/۹٪ آن در فصل پائیز ، ۵۱/۱٪ آن در فصل زمستان ، ۱۶٪ در فصل بهار و تابستان فاقد بارندگی می‌باشد . نوسانات بین حداکثر دمای مطلق در تیرماه با ۵۲^oC و حداقل دمای مطلق در دی ماه ۲/۵^oC- اختلافی حدود ۵۴/۵^oC را نشان می دهد.

بافت خاک منطقه در اکثر نقاط شنی و شنی لومی می‌باشد . هدایت الکتریکی خاک بین ۰/۵ تا ۳/۳ دسی زمنس بر متر و همچنین PH خاک بین ۷/۳ تا ۷/۸ اندازه گیری شد . تیپ غالب پوشش گیاهی منطقه گونه هامادا *Hammada salicornica* بوده که گونه‌های ذیل بعنوان گونه‌های شاخص و همراه این تیپ می باشند :

گیاه پنی زتوم	*Penisetum divisum*
گیاه اریستیدا یا سبد	*Stipagrostis plumose*
گز	*Tamarix stricta*
نوعی پیچک	*Convolvulus sp*

بذرهای گونه هامادا در تاریخ ۷۷/۹/۲۰ جمع آوری گردید . بعد از جمع آوری اقدام به تمیز نمودن بذرها از خار و خاشاک و موادخارجی زائد گردید . جهت اندازه گیری درصد رطوبت بذر در

زمان برداشت از روش آون[1] استفاده شد . در این روش معمولاً ۲ تا ۳ نمونه از توده بذر جمع آوری شده انتخاب و با استفاده از دستگاه آون با دمای ۱۰۳^oC در ۱۷ ساعت بذرها خشک و رطوبت نسبی آنها اندازه گیری می شود (۱۶) . بدین منظور ۳ نمونه از توده بذر جمع آوری شده انتخاب و درون ظرف فلزی ویژه ریخته شد . وزن ظرف قبل از اینکه بذر در آن ریخته شود بدقت توزین و یادداشت گردید . $(M_۱)$. سپس وزن ظرف و بذر درون آن نیز بدقت توزین شدند $(M_۲)$ و هر طرف با برچسب نامگذاری شده و درون آون قرار داده شدند . دمای آون را روی ۱۰۳^oC قرار داده و سپس با دماسنج دمای آن کنترل (کالیبره) گردید . بعد از ۱۷ ساعت ظروف حاوی بذر از آون خارج و مجدداً توزین گردیدند $(M_۳)$ با استفاده از فرمول زیر درصد رطوبت هر نمونه بدست آمد :

$$\text{درصد رطوبت نمونه} = \frac{M_۲ - M_۳}{M_۲ - M_۱} \times ۱۰۰$$

هیل (۱۶) توصیه می نماید اگر در این آزمایش درصدهای رطوبت بدست آمده از نمونه های مختلف دارای اختلافی بیش از ۲٪ بودند ، بایستی آزمایش مجدداً صورت گیرد . در این آزمایش درصد رطوبت بذرهای هر سه نمونه به ترتیب ۱۷/۹ ، ۱۷/۴ و ۱۷/۷٪ بود ، بنابراین میانگین درصد رطوبت بذرهای جمع آوری شده معادل ۱۷/۴٪ بدست آمد .

در مرحله بعد نسبت به تعیین وزن هزار دانه این گونه اقدام گردید . بدین منظور سه نمونه ۱۰۰۰ تائی از بذرهای این گونه جدا گردید و بطور مجزا و بدقت توزین شدند . وزن هزار دانه این سه نمونه به ترتیب ۴/۰۵ ، ۴/۱۲ و ۴/۰۸ گرم بود . بنابراین میانگین وزن هزار دانه این گونه ۴/۰۸ گرم مشخص گردید . چون لازم بود بذرهای جمع آوری شده به مدت های طولانی نگهداری شود لذا نسبت به خشک نمودن بذرهای مرطوب در هوای آزاد ، اقدام شد ، بنحوی که رطوبت بذرها از ۱۷/۶٪ در مرحله جمع آوری به ۷٪ تقلیل یافت . جهت ضدعفونی نمودن بذرها علیه آفات انباری ، بذرهای جمع آوری شده درون سطل (بشکه) بزرگی ریخته شده و پس از فرص گذاری با قرص

[1] Oven method

فستوکسین (فسفید آلومینیوم) درب سطل بطور محکم بسته شد و بعد از مدت ۴۸ ساعت بذرها از سطح خارج گردیدند . در این پژوهش مجموعاً چهار آزمایش مختلف روی گونه هامادا بشرح ذیل انجام گرفت :

۳-۱-۱- آزمایش تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر بر جوانه زنی گونه هامادا

جهت انجام این آزمایش تیمارهای مختلفی که احتمالاً باعث شکستن رکود بذر گونه هامادا می شد انتخاب گردید . این آزمایش با ۹ تیمار بشرح ذیل اجرا گردید :

- تیمار شاهد (کاشت مستقیم بذر درون پتری دیش بدون هیچ گونه تیمار بذری) ، تیمار حذف بالهای بذر ، تیمارهای کاربرد اسید سولفوریک غلیظ به مدتهای ۱، ۲، ۳، ۴و ۵ دقیقه (مجموعاً ۵ تیمار) ، تیمار خیساندن بذر در محلول ۰/۲ مولار نیترات پتاسیم به مدت ۲۴ ساعت و تیمار آبشویی و خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت این آزمایش بصورت طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار اجرا گردید .

در این آزمایش جهت هر واحد آزمایشی (هر تکرار مربوط به هر تیمار) یک صد عدد بذر درون پتری دیش قرار داده شد و آزمایش جوانه زنی استاندارد جهت هر واحد آزمایشی اجرا گردید . جهت کشت بذرها درون پتری دیش از شیوه BP[۱] استفاده گردد (بدین نحو که یک عدد کاغذ صافی استاندارد از نوع واتمن[۲] در زیر بذرها و یک عدد کاغذ صافی نیز بر روی بذرها قرار داده شد) . سپس پتری ها با آب مقطر آبیاری گردیدند . اولین آبدهی با محلول ۲ در هزار بنومیل انجام شد (جهت جلوگیری از رشد قارچهای احتمالی) و سایر آبدهی ها با آب مقطر صورت گرفت . ضمناً کلیه پتری دیش ها قبل از انجام آزمایش در دمای ۱۰۵^oC ضدعفونی و استریل شدند . با توجه به اینکه هیچگونه شناختی از دمای مناسب جوانه زنی این گونه وجود نداشت لذا دمای ۲۵^oC که معمولاً مناسب اکثر گونه‌ها می‌باشد انتخاب گردید ، بنحوی که دستگاه ژرمیناتور روی دمای ۲۵^oC

[۱] Berween paper
[۲] Whatman

تنظیم شده و جهت اطمینان بیشتر با استفاده از دماسنج ، دمای دستگاه کنترل (کالیبره) گردید . مشخصات هر واحد آزمایشی از قبیل نام تیمار ، شماره تکرار و تاریخ آزمایش روی درب پتری دیش یادداشت شد و سپس پتری ها به درون ژرمیناتور منتقل شدند . جهت محاسبه درصد جوانه زنی هر واحد آزمایشی ، شمارش بذرهای جوانه زده روزانه صورت گرفت و مجموع بذرهای جوانه زده در هر روز با ذکر تاریخ جوانه زنی ، یادداشت می شدند . در این آزمایش جهت هر واحد آزمایشی ، درصد جوانه زنی تعیین شدند . زمان جوانه زنی هر واحد آزمایشی هنگامی بود که حداقل ۵۰٪ مجموع بذرهای جوانه زده شمارش شده بود . بعبارت دیگر اگر جمع نهایی بذرهای جوانه زده یک واحد آزمایشی مثلاً ۷۰٪ بود . مدت زمان جوانه زنی هنگامی بود که حداقل ۳۵٪ بذرها جوانه زده بودند .

در این آزمایش منظور از تیمار شاهد تیماری بود که هیچگونه عملیاتی روی بذر صورت نمی گرفت و بذرها بطور مستقیم شمارش شده و آزمایش جوانه زنی روی آن اجرا گردید . در تیمار مربوط به حذف بالها ، با توجه به اینکه هر بذر هامادا دارای پنج بال (پریگون) می‌باشد لذا بالهای مربوط به صد عدد بذر هر واحد آزمایشی با دست کنده شد و بذری که محصور در بالها بود خارج شده و درون پتری کشت گردید . جهت اجرای تیمارهای مختلف کاربرد اسید سولفوریک بدین نحو عمل شد که ابتدا بذرهای مورد نظر را درون ارلن ریخته و سپس اسید سولفوریک غلیظ بدان اضافه شد . مدت زمان بذرها درون اسید طبق هر تیمار آزمایشی یعنی ۱، ۲، ۳، ۴و ۵ دقیقه بود . مقدار اسید بکار برده شده جهت هر تیمار حدود ۳ برابر حجم بذرها درون ارلن بود و در حین اینکه بذرها درون اسید قرار داشتند با یک همزن بذرها حرکت داده شدند . سپس بذرها از درون ظرف خارج و با دقت شسته شدند بطوریکه هیچگونه آثاری از اسید روی بذر باقی نمانده بود تابه جنین آسیب برساند .

در تیمار کاربرد نیترات پتاسیم ، ابتدا لازم بود محلول ۰/۲ مولار این تیمار تهیه شود . جهت تهیه محلول مولار (یک مولار) هر جسمی بایستی به اندازه یک ملکول گرم از آن جسم را در آب حل نمود بطوریکه مجموع جسم حل شده و آب به یک لیتر رسانده شود (۳) با توجه به اینکه یک ملکول گرم نیترات پتاسیم (KNO_3) معادل ۱۰۱/۱ گرم می‌باشد لذا جهت تهیه محلول ۰/۲ مولار آن ابتدا با ترازوی دقیق ۲۰/۲۲ گرم نمک نیترات پتاسیم وزن گردید و سپس درون آب مقطر حل گردید بطوریکه حجم محلول به یک لیتر رسانده شد . سپس مقداری از بذرها درون کیسه پارچه ای تمیز ریخته شد و کیسه حاوی بذر درون محلول نیترات پتاسیم بمدت ۲۴ ساعت خیسانده شد . بعد از مدت زمان مزبور ، بذرها مجدداً با آب مقطر شسته شد و جهت آزمایش جوانه زنی ، بذرها شمارش شده و درون پتری کشت می شدند .

در تیمار مربوط به آبشویی و خیسانیدن بذر نیز بدین گونه عمل شد که ابتدا مقداری از بذرها بخوبی در آب شسته شده و سپس درون کیسه پارچه ای ریخته و این کیسه درون آب به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شد . ضمناً چه در مورد تیمار نیترات پتاسیم و چه در مورد تیمار شستشو و خیسانیدن بذر در آب ، کیسه های پارچه ای حاوی بذر خیسانیده شده ، درون ژرميناتور با دمای ۲۵^oC ساعت خیساندن ، بذرها از کیسه خارج و شمارش شده و درون پتری کشت می شدند . بعد از پایان آزمایش داد های بدست آمده با استفاده از نرم افزار *M STAT C* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شدند .

۳-۲-۱- آزمایش تاثیر دما و خراش دهی بر جوانه زنی گونه هامادا

در آزمایش قبلی ، بهترین تیمار هم از نظر بالاترین درصد جوانه زنی و هم از نظر حداقل مدت زمان جوانه زنی ، تیمار حذف بالها بود . با توجه به اینکه در آزمایش قبلی عمل حذف بالها با دست صورت گرفته بود ، این کار با توجه به مقدار بذر کم جهت انجام آزمایش جوانه زنی قابل اجرا

و عملی بود ولی این شیوه جهت مقدار زیاد بذر قابل انجام نمی باشد ، بویژه که در کارهای بیابانزدائی معمولاً مقدار بذرهایی که بکار میرود بسیار زیاد می‌باشد ، لذا تصمیم گرفته شد جهت حذف بالها شیوه ای اتخاذ شود که آن شیوه جهت مقدار زیاد بذر نیز عملی و مقرون به صرفه باشد . بدین منظور دستگاه خراش دهنده جهت حذف بالها بکار گرفته شد . از طرف دیگر با توجه به اینکه هنوز هیچ پژوهشی که بیانگر بهترین دمای جوانه زنی بذر هامادا و همچنین اثر دماهای مختلف بر جوانه زنی این گونه باشد صورت نگرفته بود ، در این آزمایش نه تنها اثر دوره های مختلف خراش دهی جهت جذف بالهای بذر مدنظر بود بلکه اثر دماهای مختلف بر جوانه زنی بذر نیز از دیگر اهداف این آزمایش بود . لذا جهت این کار ، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انتخاب گردید ، بنحوی که در این آزمایش عامل دما در ۷ سطح (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰و ۳۵^oC) و عامل خراش دهی در ۶ سطح (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰و۵۰ دور) تعیین گردید . جهت تهیه بذرهای مورد نظر با دورهای مختلف خراش دهی ، در هر بار حدود نیم کیلوگرم بذر را درون دستگاه خراش دهنده ریخته و سپس به تعداد دورهای مورد نظر خراش داده شدند. جهت فراهم نمودن دماهای مورد نظر در این آزمایش از دو دستگاه یخچال و سه دستگاه ژرمیناتور استفاده گردید ، بنحوی که جهت فراهم نمودن دماهای ۵ و ۱۰^oC از یخچال و جهت دماهای ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و۳۵ ^oC از ژرمیناتور استفاده گردید .

جهت اجرای کار ابتدا هر دو دستگاه یخچال با دماسنج کالیبره و در دمای موردنظر قرار داده شدند ، بنحوی که یک دستگاه با دمای ۵^oC و دستگاه دیگر با دمای ۱۰^oC تنظیم گردید . با توجه به محدود بودن تعداد ژرمیناتورها آزمایش مورد نظر در دو مرحله انجام گرفت . ابتدا آزمایشات مربوط به دماهای ۵، ۱۰، ۱۵و ۲۰^oC صورت گرفت و بعد از خاتمه آزمایش ژرمیناتورها مجدداً در دماهای ۲۵، ۳۰و ۳۵^oC تنظیم شدند و ادامه آزمایش صورت گرفت (فاصله زمانی بین این دو مرحله حدود ۹ روز بود) .

در این آزمایش نیز جهت هر واحد آزمایشی (هر پتری دیش) یکصد عدد بذر درون پتری دیش به روش BP کشت شدند . مشخصات هر واحد آزمایشی از قبیل نام تیمار ، شماره تکرار و تاریخ شروع آزمایش روی درب پتری دیش یادداشت گردید . شمارش بذرهای جوانه زده بصورت روزانه انجام گرفت و جهت هر واحد آزمایشی درصد جوانه زنی محاسبه گردید بذرهای جوانه زده محسوب می شوند که هم ریشه چه و هم ساقه چه آنها خارج شده بود .

۳-۱-۳- آزمایش تاثیر شوری و حذف بال بذر بر میزان جوانه زنی و زمان جوانه زنی گیاه هامادا

هدف از این آزمایش تعیین اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی گونه هامادا و بررسی مقاومت این گونه به شوری در مرحله جوانه زنی بود . از دیگر اهداف این آزمایش مشخص کردن تاثیر وجود یا عدم وجود بال در مقاومت این گونه نسبت به شوری در مرحله جوانه زنی بود . بدین منظور آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تکرار انتخاب گردید ، بنحوی که عامل شوری در ۱۱ سطح (۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵و ۵۰ دسی زمنس بر متر) و عامل بال بذر در دو سطح (بذر بالدار و بذر بدون بال) تعیین گردید .

با توجه به اینکه در آزمایش قبلی بهترین دور خراش دهی جهت حذف بالها ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی بود لذا در این آزمایش جهت تهیه بذر بدون بال از بذرهایی که توسط دستگاه خراش دهند با ۲۰ دور بال آنها حذف شده بود ، استفاده گردید . جهت تهیه محلول های مختلف با هدایتهای الکتریکی مورد نظر لازم بود که ابتدا هدایت الکتریکی مورد نظر به غلظت (گرم در لیتر) تبدیل شود . بدین منظور با استفاده از فرمول ارائه شده توسط علیزاده (۴) ECهای مورد نظر به غلظت تبدیل شدند . فرمول مورد نظر بشرح ذیل می‌باشد :

$$C = EC \times ۰/۶۴۰$$

در این فرمولC غلظت مورد نظر برحسب گرم در لیتر و EC هدایت الکتریکی مورد نظر برحسب دسی زمنس بر متر می‌باشد . برای مثال جهت تهیه محلول با EC برابر ۵ دسی زمنس بر

متر ، مقدار ۳/۲ گرم نمک طعام *(NaCl)* را در یک لیتر آب مقطر حل می نمائیم . بدین ترتیب محلول های مختلف با درجات شوری مورد نظر تهیه و درون بطری ریخته شدند و روی بطری نیز سطح شوری مربوطه (EC بر حسب دسی زمنس بر متر) یادداشت شد . در این آزمایش جهت هر واحد آزمایشی (پتری دیش) تعداد ۵۰ عدد بذر بالدار یا بدون بال (برحسب تیمار مورد نظر) بر روی کاغذ صافی واقع در پتری دیش گذارده شدند .

سپس بر روی درب پتری مشخصات واحد آزمایشی از قبیل نام تیمار ، شماره تکرار و تاریخ شروع آزمایش یادداشت گردید . آبیاری پتری ها با توجه به نوع تیمار با EC خاص خود صورت گرفت . سپس پتری ها درون ژرمیناتور با دمای $۲۰^{o}C$ (بهترین دمای بدست آمده در آزمایش قبل) قرار داده شدند . برای جلوگیری از تجمع نمک در ظروف پتری ، بذرها یک روز در میان همراه با کاغذ صافی خارج شده و ظرفهای پتری با آب مقطر شستشو و سپس کاملاً خشک شد . آنگاه بذرها مجدداً به محل خود انتقال داده شدند . شمارش بذرهای جوانه زده روزانه صورت گرفت . بذرهایی جوانه زده محسوب می شد که ریشه چه و ساقه چه آن (ژمول آن) ظاهر شده بود . ضمناً در این آزمایش مدت زمان جوانه زنی بذرهای هر واحد آزمایشی نیز یادداشت شد . مدت زمان جوانه زنی هنگامی بود که حداقل ۵۰٪ مجموع بذرهای جوانه زده شمارش شده بود . داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار *M STAT C* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شدند .

۳-۱-۴- آزمایش تاثیر مسن شدن بذر ، انبارداری و حذف بال بذر بر جوانه زنی گونه هامادا

با توجه به گزارشات ضد و نقیض در مورد اثر مسن شدن بذر بر جوانه زنی گونه هامادا (۲، ۷و۱۱) تصمیم گرفته شد که آزمایش جوانه زنی در طول دوره های زمانی مشخص روی بذر این گونه صورت گیرد . ضمناً تاثیر نوع انبارداری نیز در جهت حفظ بیشتر قوه نامیه بذر از دیگر اهداف این آزمایش بود .

از طرف دیگر با توجه به اینکه حذف بالهای بذر این گونه باعث کاهش زیاد حجم بذر شده و این کاهش حجم می تواند باعث سهولت انبارداری بذر گردد . لذا تاثیر بال بر طول عمر بذر نیز مورد آزمایش قرار گرفت . بدین منظور آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه عامل و ۴ تکرار جهت انجام این آزمایش انتخاب گردید ، بنحوی که عامل زمان در ۱۲ سطح (۱۰، ۲۰، ۵۰، ۷۰، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۰، ۱۵۰، ۱۷۰، ۱۹۰، ۲۱۰و ۲۳۰ روز پس از برداشت بذر) و عامل انبارداری در دو سطح (نگهداری بذر در اتاق ، نگهداری بذر در یخچال) و عامل بال نیز در دو سطح (بذر بالدار ، بذر بدون بال) تعیین گردیدند .

در این آزمایش جهت حذف بالها ، از دستگاه خراش دهنده با ۲۰ دور خراش دهی (بهترین دور خراش دهی جهت حذف بالها) استفاده گردید . ضمناً در این آزمایش از یک دستگاه یخچال با دمای ۵^oC نیز جهت نگهداری بذرها استفاده شد . نحوی که حدود یک کیلوگرم بذر بال دار و حدود ۰/۵ کیلوگرم بذر بدون بال در این یخچال در طول مدت زمان آزمایش نگهداری شد . دمای یخچال در طول دوره آزمایش مرتباً کنترل شد . بذرها درون ظروف شیشه ای درب دار محکم نگهداری شدند . قسمتی دیگر از بذرهای بالدار و بدون بال در اتاق نگهداری شدند . بدین ترتیب آزمایش جوانه زنی جهت بذرهای بالدار و بدون بال نگهداری شده در یخچال و اتاق از تاریخ اول دی ماه ۱۳۷۷ (از روز بعد از جمع آوری بذر) به اجرا درآمد . آزمایش جوانه زنی هر ۲۰ روز یکبار صورت گرفت ، بنحوی که در هر دوره زمانی ، جهت چهار تیمار (بذر بالدار نگهداری شده در یخچال ، بذر بالدار نگهداری شده در اتاق ، بذر بدون بال نگهداری شده در یخچال و بذر بدون بال نگهداری شده در اتاق) آزمایش جوانه زنی استاندارد انجام شد .

در آزمایش های جوانه زنی ، جهت هر واحد آزمایشی ۱۰۰ عدد بذر شمارش شده و بذرها روی کاغذ صافی درون پتری قرار داده شدند . مشخصات هر واحد آزمایشی از قبیل نام تیمار ، شماره تکرار و تاریخ شروع آزمایش بر روی درب پتری یادداشت شدند . سپس پتری ها به درون

ژرمیناتور با دمای $۲۰^{o}C$ (بهترین دمای جوانه زنی) قرار داده شدند . شمارش بذرهای جوانه زده روزانه صورت گرفت . در طول دوره آزمایشی همواره دمای ژرمیناتور کنترل گردید . داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار $M\ STAT\ C$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شدند .

فصل چهارم

نتایج

۴-۱- نتایج آزمایشات انجام گرفته بر روی گونه هامادا

بطوریکه در قسمت مواد و روش آمده ، در این پژوهش کلاً ۴ آزمایش مختلف روی این گونه صورت گرفت که نتایج آنها به شرح ذیل آورده شده اند :

۴-۱-۱- تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر بر جوانه زنی گونه هامادا

تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر روی جوانه زنی گونه هامادا دارای اختلاف کاملا معنی داری بود (جدول ۴-۱) . تیمار حذف بالهای بذر با میانگین جوانه زنی ۸۲/۷٪ بالاترین میزان جوانه زنی نسبت به سایر تیمارها داشت . ضمنا بین تیمار آبشوئی و خیساندن بذر در آب و تیمار کاربرد یک دقیقه اسید سولفوریک میزان جوانه زنی اختلاف معنی داری وجود نداشت . با افزایش مدت زمان کاربرد اسید سولفوریک میزان جوانه زنی بطور کاملا معنی داری کاهش یافت ، بنحوی کمترین میزان جوانه زنی در این آزمایش مربوط به کاربرد پنج دقیقه اسید سولفوریک با میانگین جوانه زنی ۱۶/۷٪ بود . بین کاربرد نیترات پتاسیم ۲٪ مولار و تیمار شاهد هیچگونه اختلاف معنی داری روی میزان جوانع زنی بذر هامادا وجود نداشت .

در این آزمایش تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر بر زمان جوانه زنی هامادا کاملا معنی بود (جدول ۲/۴) . تیمار حذف بالها با میانگین جوانه زنی ۳ روز ، حداقل زمان جوانه زنی نسبت سایر تیمارها داشت . ضمنا تیمارهای مختلف کاربرد اسید سولفوریک (کاربردهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ دقیقه) اختلاف معنی داری روی زمان جوانع زنی بذر هامادا نداشتند . اگر چه زمان جوانه زنی کلیه تیمارهای کاربرد اسید سولفوریک بطور کاملا معنی داری کمتر از تیمار شاهد بود . ضمنا تیمارهای

آبشوئی و خیساندن بذر ، کاربرد نیترات پتاسیم ۰/۲ مولار و تیمار شاهد اختلاف معنی داری روی زمان جوانه زنی بذر هامادا نداشتند .

در مجموع تیمار حذف بالها هم از نظر بالاترین درصد جوانع زنی و هم از نظر حداقل مدت زمان جوانع زنی بعنوان برترین تیمار این آزمایش انتخاب شد .

جدول ۴-۱- تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر روی درصد جوانع زنی گونه هامادا

حذف بالها	۸۲/۷a *
آبشوئی و خیساندن بذر در آب به مدت ۲۴ ساعت	۵۰/۷b
کاربرد اسید سولفوریک (یک دقیقه)	۵۰/۰b
کاربرد اسید سولفوریک (دو دقیقه)	۴۲/۰c
کاربرد اسید سولفوریک (سه دقیقه)	۳۱/۲d
کاربرد اسید سولفوریک (چهار دقیقه)	۱۹/۷e
کاربرد اسید سولفوریک (پنج دقیقه)	۱۶/۷e
کاربرد نیترات پتاسیم۰/۲مولار به مدت ۲۴ ساعت	۳۴/۷d
شاهد	۳۳/۵d

* میانگین‌هائی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند(دانکن ۱٪)

جدول ۴-۲- تاثیر تیمارهای مختلف شکستن رکود بذر روی مدت زمان (روز) جوانع زنی گونه هامادا

حذف بالها	۳/۰a *
آبشوئی و خیساندن بذر در آب به مدت ۲۴ ساعت	۶/۰c
کاربرد اسید سولفوریک (یک دقیقه)	۴/۵b
کاربرد اسید سولفوریک (دو دقیقه)	۴/۵b
کاربرد اسید سولفوریک (سه دقیقه)	۴/۷b
کاربرد اسید سولفوریک (چهار دقیقه)	۵/۰b
کاربرد اسید سولفوریک (پنج دقیقه)	۴/۷b
کاربرد نیترات پتاسیم۰/۲مولار به مدت ۲۴ ساعت	۶/۵c
شاهد	۶/۷c

* میانگین‌هائی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند(دانکن ۱٪)

۴-۱-۲- آزمایش تاثیر دما و خراش دهی بر جوانه زنی گونه هامادا

تاثیر دما بر جوانه زنی گونه هامادا از لحاظ آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۳) . چنانچه از جدول ۴-۳ مشاهده می شود سطح دمائی $۲۰^{\circ}C$ با میانگین جوانه زنی ۶۱/۹٪ نسبت به سایر سطوح دمائی برتری داشت . ضمن اینکه سطوح دمائی ۱۰، ۱۵ و$۲۵^{\circ}C$ اختلاف معنی داری روی میزان جوانه زنی نداشتند . نتایج حاصل از جدول ۴-۳ نشان میدهد که جوانه زنی بذر هامادا به ویژه در دماهای بیش از $۲۵^{\circ}C$ کاهش شدیدی یافت . گرچه در دمای کمتر از $۱۰^{\circ}C$ نیز کاهش

جوانه زنی بذر شدت یافت ولی در مجموع اثرات سوء دماهای بالا بر جوانه زنی بیش از اثرات سوء دماهای پائین بود .

تاثیر خراش دهی بر جوانه زنی بذر هامادا کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۳) نتایج جدول شماره ۴-۳ نشان می دهد که سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی بالاترین درصد جوانه زنی نسبت به سایر سطوح خراش دهی داشتند . ضمن اینکه سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی اختلاف معنی داری روی میزان جوانه زنی نداشتند . از طرف دیگر میانگین درصد جوانه زنی سطوح خراش دهی ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ دور بطور کاملا معنی داری بیش از سطح صفر دور (بذرهای خراش داده نشده) بود . سطح ۱۰ دور خراش دهی به دلیل عدم حذف کامل بالهای بذر و سطوح ۴۰ و ۵۰ دور خراش دهی به دلیل آسیب مکانیکی به جنین ، درصدهای جوانه زنی کمتری نسبت به سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی داشتند . بعبارت دیگر سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی بدلیل حذف نسبتا کامل بالهای بذر و حداقل آسیب مکانیکی به جنین ، درصد جوانه زنی بالاتری نسبت به سایر سطوح خراش دهی داشتند .

تاثیر خراش دهی و دما نیز روی درصد جوانه زنی از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۳) . نتایج جدول ۴-۳ نشان میدهد که بالاترین درصد جوانه زنی در سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی و دمای $۲۰^{\circ}C$ بدست آمد بنحویکه میانگین درصد جوانه زنی بذرها در دمای $۲۰^{\circ}C$ و سطوح ۲۰ و ۳۰ دور خراش دهی به ترتیب ۷۵/۲ و ۷۴٪ بود . کمترین میزان جوانه زنی در سطح صفر دور خراش دهی (بذر معمولی یا خراش داده نشده) و دمای $۳۵^{\circ}C$ اتفاق افتاد . ضمنا میانگین درصد جوانه زنی سطوح خراش دهی ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ دور در کلیه سطوح دمائی بطور کاملاً معنی داری بیش از میانگین درصد جوانه زنی بذرها صفر دور خراش دهی (بذر بالدار) بود .

در مجموع چنین نتیجه گرفته شد که دماهای بیش از $۲۰^{\circ}C$ و کمتر از $۵^{\circ}C$ در سطوح خراش دهی کمتر از ۲۰ دور و بیش از ۳۰ دور باعث کاهش درصد جوانه زنی بذر شد .

جدول ۴-۳- تاثیر خراش دهی و دما روی درصد جوانه زنی هامادا

دما (سانتیگراد)	خراش دهی (دور)						میانگین
	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	
۵	۲۴*no*	۳۳*klm*	۴۳/۷*hi*	۴۷/۵*h*	۳۹/۵*ij*	۳۴/۷*jkl*	۳۷/*C*
۱۰	۲۷/۷*n*	۲۹/۷۱*gh*	۶۰*d*	۶۱/۷*cd*	۵۹/۲*de*	۵۲/۲*fgh*	۵۱/۸*B*
۱۵	۳۴*kl*	۵۷*def*	۷۰*b*	۶۹/۵*b*	۵۴*efg*	۵۲/۵*fgh*	۵۶/۱*B*
۲۰	۳۵/۵*gkl*	۶۵/۵*bc*	۷۵/۲*a*	۷۴*ab*	۶۷/۲۰*b*	۵۴/۲*efg*	۶۱/۹*A*
۲۵	۳۳/۵*kl*	۵۳/۲۵*fg*	۶۶*bc*	۶۷*b*	۵۷/۲*def*	۵۲/۲*fgh*	۵۴/۹*B*
۳۰	۱۹/۲۵*o*	۳۳*klm*	۳۹/۲*ij*	۳۸*jk*	۳۲*im*	۲۸۲/*mn*	۳۱/۶*D*
۳۵	۳*r*	۱۴/۲۵*pq*	۱۴/۵*op*	۱۲/۲*pq*	۱۱/۲*pq*	۱۰*pq*	۱۰/۹*E*
میانگین	۲۹/۷*D*	۵۰/۹*BC*	۶۱/۵*A*	۶۱/۶*A*	۵۳/۴*B*	۴۷/۳*C*	

* میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

۴-۱-۳- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی میزان جوانه زنی ، زمان جوانه زنی

با توجه به اینکه در این آزمایش اثر شوری و بال بذر روی اجزاء مختلفی مثل میزان و زمان جوانه زنی مورد بررسی قرار گرفته است . لذا نتایج آزمایش بر روی هریک از اجزاء ذکر شده نیز بطور مجزا و به شرح ذیل آورده شده است .

۴-۱-۳-۱- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی میزان جوانه زنی هامادا

تاثیر شوری روی میزان جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۴) . بررسی جدول ۴-۴ نشان میدهد که سطوح شوری صفر و ۵ دسی زمنس بر متر اختلاف معنی داری روی میزان جوانه زنی بذر نداشتند . بعبارت دیگر شوری تا سطح ۵ دسی زمنس بر متر هیچ تاثیر معنی داری روی جوانه زنی بذر هامادا نداشت ، ولی جوانه زنی بذر در سطوح شوری بیش از ۵ دسی زمنس بر متر بطور کاملا معنی داری کاهش یافت .

تاثیر بال بذر بر جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۴) . میانگین درصد جوانه زنی بذرهای بدون بال بطور کاملا معنی داری بیش از بذرهای بالدار بود . بعبارت دیگر عمل حذف بالهای بذر باعث افزایش کاملا معنی داری در جوانه زنی بذر این گونه شد .

تاثیر شوری و بال بذر روی درصد جوانه زنی بذر از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۴) . بررسی جدول ۴-۴ نشان می دهد که در کلیه سطوح شوری (بجر ۵۰ دسی زمنس بر متر) میانگین درصد جوانه زنی بذرها بدون بال بطور کاملا معنی داری بیشتر از میانگین درصد جوانه زنی بذرهای بالدار بود . بالاترین درصد جوانه زنی مربوط به بذرهای بدون بال در سطح شوری صفر و ۵ دسی زمنس بر متر بود . ضمن اینکه سطوح شوری صفر و ۵ دسی زمنس بر متر

جدول ۴-۴- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی درصد جوانه زنی بذر هامادا

شوری (دسی زمنس بر متر)	بال بذر		میانگین
	بذر بالدار	بذر بدون بال	
۰	۳۶e	۶۹/۶a	۵۲/۸A
۵	۳۴e	۷۰a	۵۲A
۱۰	۲۸f	۶۳b	۴۵/۵B
۱۵	۲۳/۶g	۵۳/۶c	۳۸/۶C
۲۰	۲۰/۳h	۴۳/۶d	۳۲D
۲۵	۱۲/۳i	۳۴/۳e	۲۳/۳E
۳۰	۸/۳j	۲۱gh	۱۴/۶۶F
۳۵	۲/۳k	۱۱/۶i	۷G
۴۰	۰l	۷j	۳/۵H
۴۵	۰l	۲/۳k	۱/۱۶HG
۵۰	۰l	۰l	۰G
میانگین	۱۴/۹B	۳۴/۲A	

میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

جدول ۴-۴- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی درصد جوانه زنی بذر هامادا

شوری (دسی زمنس بر متر)	بال بذر		میانگین
	بذر بالدار	بذر بدون بال	
۰	۳۶e	۶۹/۶a	۵۲/۸A
۵	۳۴e	۷۰a	۵۲A
۱۰	۲۸f	۶۳b	۴۵/۵B
۱۵	۲۳/۶g	۵۳/۶c	۳۸/۶C
۲۰	۲۰/۳h	۴۳/۶d	۳۲D
۲۵	۱۲/۳i	۳۴/۳e	۲۳/۳E
۳۰	۸/۳j	۲۱gh	۱۴/۶۶F
۳۵	۲/۳k	۱۱/۶i	۷G
۴۰	۰l	۷j	۳/۵H
۴۵	۰l	۲/۳k	۱/۱۶HG
۵۰	۰l	۰l	۰G
میانگین	۱۴/۹B	۳۴/۲A	

میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

۴-۱-۳-۲- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی مدت زمان جوانه زنی هامادا

تاثیر شوری روی مدت زمان جوانه زنی هامادا از نظر آماری کاملا معنی داری بود (جدول ۵/۴) . سطوح شوری صفر و ۵ دسی زمنس بر متر اختلاف معنی داری روی مدت زمان جوانه زنی بذر نداشتند . بعبارت دیگر شوری تا سطح ۵ دسی زمنس بر متر تاثیر معنی داری روی مدت زمان جونه زنی بذر نداشت ولی افزایش شوری بیش از ۵ دسی زمنس بر متر باعث افزایش کاملا معنی‌داری روی مدت زمان جوانه زنی شد .

تاثیر بال بذر نیز روی مدت زمان جوانه زنی بذر کاملا معنی داری بود (جدول ۴-۵) . بررسی جدول ۴-۵ نشان می دهد که مدت زمان جوانه زنی بذر بودن بال بطور کاملا معنی داری کمتر از بذر بالدار بود . لذا عمل حذف بالهای بذر باعث کاهش کاملا معنی دار مدت زمان جوانه زنی گردید .

تاثیر شوری و بال بذر نیز روی مدت زمان جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۵) . بررسی جدول ۴-۵ نشان میدهد که حداقل زمان جوانه زنی مربوط به بذرهای بدون بال در سطوح شوری صفر و ۲۵ دسی زمنس بر متر بود ضمن اینکه سطوح شوری ۰ و ۵ دسی زمنس بر متر اختلاف معنی داری روی مدت زمان جوانه زنی بذر (هم بذرهای بالدار و هم بذرهای بدون بال) نداشت . از طرف دیگر مدت زمان جوانه زنی هم بذرهای بالدار و هم بذرهای بدون بال در سطوح شوری بیش از ۵ دسی زمنس بر متر بطور کاملا معنی داری افزایش یافت . ولی در کلیه سطوح شوری مدت زمان جوانه زنی بذرهای بدون بال بطور کاملا معنی داری کمتر از بذرهای بالدار بود . در مجموع نتایج نشان داد که گرچه افزایش شوری (بیش از ۵ دسی زمنس بر متر) باعث افزایش مدت زمان جوانه زنی بذر شد ولی عمل حذف نمودن بالهای بذر باعث کاهش مدت زمان جوانه زنی گردید و اثرات سوء شوری روی مدت زمان جوانه زنی بذر را کاهش داد .

جدول ۴-۵- تاثیر شوری و حذف بال بذر روی مدت زمان (روز) جوانه زنی بذر هامادا

شوری (دسی زمنس بر متر)	بال بذر		میانگین
	بذر بالدار	بذر بدون بال	
۰	۶/۶*def*	۳/۱*a*	۴/۹*A*
۵	۷/۱*fg*	۳/۳*a*	۵/۲*AB*
۱۰	۷/۶*gh*	۴/۱*b*	۵/۹*B*
۱۵	۸/۳*hi*	۵/۳*c*	۶/۸*C*
۲۰	۸/۸*ij*	۶/۱*d*	۷/۴*CD*
۲۵	۹/۵*jk*	۶/۳*de*	۷/۹*DE*
۳۰	۱۰*kl*	۷*efg*	۸/۵*EF*
۳۵	۱۰/۵*l*	۷/۳*fg*	۸/۹*F*
۴۰	-	۷/۶*gh*	-
۴۵	-	۷/۶*gh*	-
۵۰	-	-	-
میانگین	۸/۵*B*	۵/۳*A*	

میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

۴-۱-۴- تاثیر زمان (مسن شدن بذر) ، انبارداری و حذف بال بذر روی جوانه زنی هامادا

تاثیر زمان روی جوانه زنی هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۸) . جوانه زنی بذر هامادا تا ۷۰ روز پس از جمع آوری ، اختلاف معنی داری نشان نداد . بعبارت دیگر قوه نامیه بذر هامادا تا ۷۰ روز پس از جمع آوری حفظ شد ولی پس از ۷۰ روز کاهش کاملا معنی داری در جوانه زنی بذر این گونه مشاهده شد . ضمن اینکه کاهش ۵۰٪ جوانه زنی بذر پس از ۱۷۰ روز اتفاق افتاد. بعبارت دیگر پس از ۱۷۰ روز جمع آوری بذر ، قوه نامیه به نصف تقلیل یافت .

تاثیر انبارداری روی جوانه زنی بذر هامادا نیز از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۸) ، بنحوی که بذرهای نگهداری شده در یخچال با میانگین جوانه زنی ۳۸/۷٪ اختلاف کاملا معنی داری با میانگین جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در اتاق (۳۴/۶٪) داشت .

تاثیر بال بذر نیز روی جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۹/۴) بنحویکه، بذرهای بدون بال با میانگین جوانه زنی ۴۹/۱٪ اختلاف کاملا معنی داری با میانگین جوانه زنی بذرهای بالدار (۲۴/۲٪) داشت .

تاثیر زمان و انبارداری روی جوانه زنی بذر گونه هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (۴-۸) . نتایج جدول ۴-۸ نشان میدهد که تا ۷۰ روز بعد از جمع آوری بذر هیچگونه کاهش معنی داری در جوانه زنی بذر (هم بذرهای نگهداری شده در اتاق و هم بذرهای نگهداری شده در یخچال) مشاهده نشد ولی بعد از ۷۰ روز جمع آوری بذر ، میزان جوانه زنی هم بذرهای نگهداری شده در یخچال و هم بذرهای نگهداری شده در یخچال و بذرهای نگهداری شده در اتاق هیچگونه اختلاف معنی داری روی جوانه زنی تا ۱۱۰ روز پس از جمع آوری بذر نداشتند . بعبارت دیگر گرچه در دوره زمانی ۷۰ تا ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری بذر ، کاهش کاملا معنی داری در جوانه زنی هم بذرهای نگهداری شده در یخچال و هم بذرهای نگهداری شده در اتاق به وجود آمد ولی در همین دوره زمانی اختلاف معنی داری بین میانگین درصد جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در یخچال و میانگین درصد جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در اتاق وجود نداشت . از طرف دیگر از ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری بذر

تا پایان زمان آزمایش (۲۳۰ روز بعد از جمع آوری بذر) میانگین درصد جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در یخچال بطور کاملا معنی داری بیشتر از میانگین درصد جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در اتاق بود . بعبارت دیگر اثر مثبت نگهداری بذر در یخچال روی جوانه زنی بذر از ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری بذر تا پایان زمان آزمایش مشاهده شد . ولی قبل از ۱۱۰ روز جمع آوری بذر نوع انبارداری (نگهداری بذر در اتاق ، نگهداری بذر در یخچال) تاثیر معنی داری روی جوانه زنی بذر نداشت .

تاثیر زمان و بال بذر روی جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری کاملا معنی دار بود (جدول ۴-۹) . بررسی جدول ۴-۹ نشان میدهد جوانه زنی بذرهای بالدار تا ۱۳۰ روز بعد از جمع آوری کاهش معنی داری نشان داد ولی بعد از ۱۳۰ روز میزان جوانه زنی بذرهای بالدار بطور کاملا معنی داری کاهش یافت در حالیکه جوانه زنی بذرهای بدون بال فقط تا ۵۰ روز بعد از جمع آوری کاهش معنی داری نشان نداد ولی بعد از ۵۰ روز میزان جوانه زنی بذرهای بدون بال بطور کاملا معنی داری کاهش یافت . بعبارت دیگر بذرهای بالدار تا ۱۳۰ روز قوه نامیه خود را حفظ نمودند ولی بذرهای بدون بال فوق تا ۵۰ روز قوه نامیه خود را حفظ نمودند از طرف دیگر میزان جوانه زنی بذرهای بدون بال از ابتدای شروع آزمایش تا پایان زمان آزمایش بطور کاملا معنی داری بیشتر از بذرهای بالدار بود . لذا نتیجه می گیریم گرچه در تمام طور دوره آزمایش جوانه زنی بذرهای بدون بال بطور کاملا معنی داری بیش از بذرهای بالدار بود ولی سرعت زوال قوه نامیه در اثر گذشت زمان در بذرهای بدون بال بیشتر است از بذرهای بالدار بود .

تاثیر انبارداری و بال بذر روی جوانه زنی بذر هامادا از نظر آماری معنی داری بود ($P<۰/۰۵$) . بررسی جدول ۴-۱۰ نشان می دهد که بالاترین میزان جوانه زنی مربوط به بذرهای بدون بال نگهداری شده در یخچال با میانگین جوانه زنی ۵۱/۶٪ و کمترین میزان جوانه زنی مربوط به بذرهای بالدار و بدون بال نگهداری شده در اتاق با میانگین جوانه زنی به ترتیب ۲۲/۷ و ۲۵/۷٪ بود. ضمن اینکه بذرهای بالدار نگهداری شده در اتاق و بذرهای بالدار نگهداری شده در یخچال هیچگونه

اختلاف معنی داری روی جوانه زنی بذر نداشتند . بعبارت دیگر نوع انبارداری (نگهداری بذر در اتاق، نگهداری بذر در یخچال) تاثیر معنی داری روی جوانه زنی بذرهای بالدار نداشت . در حالیکه نوع انبارداری تاثیر مثبتی در جوانه زنی بذرهای بدون بال داشت بنحویکه میانگین درصد جوانه زنی بذرهای بدون بال نگهداری شده در یخچال بطور کاملا معنی داری بیشتر از میانگین درصد جوانه‌زنی بذرهای بدون بال نگهداری شده در اتاق بود .

جدول ۴-۸- تاثیر زمان (مسن شدن) و انبارداری روی درصد جوانه زنی گونه هامادا

شوری (دسی زمنس بر متر)	بال بذر		میانگین
	بذر بالدار	بذر بدون بال	
۱۰	۵۴/۷*ab*	۵۵/۵*a*	۵۵/۱*A*
۳۰	۵۶*a*	۵۵/۱*a*	۵۵/۵*A*
۵۰	۵۵/۸*a*	۵۲/۲*abc*	۵۵*A*
۷۰	۵۱/۲*abc*	۵۱/۶*abc*	۵۱/۴*AB*
۹۰	۴۹/۶*cde*	۴۸/۶*cde*	۴۹/۱*B*
۱۱۰	۴۵/۶*ef*	۴۷*de*	۴۶/۳*B*
۱۳۰	۳۴/۸*g*	۴۱/۲*f*	۳۸*C*
۱۵۰	۲۸/۳*h*	۳۵/۷*g*	۳۲*D*
۱۷۰	۲۱/۶*i*	۳۱/۵*gh*	۲۵/۵*D*
۱۹۰	۱۰*jk*	۲۱/۸*i*	۱۵/۹*E*
۲۱۰	۵/۵*lm*	۱۴*j*	۷/۹*F*
۲۳۰	۲/۲*m*	۷/۸*kl*	۵*F*
میانگین	۳۴/۶*B*	۳۸/۷*A*	

میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

جدول ۴-۹- تاثیر زمان (مسن شدن) و حذف بال بذر روی درصد جوانه زنی گونه هامادا

شوری (دسی زمنس بر متر)	بال بذر	
	بذر بالدار	بذر بدون بال
۱۰	۳۵*f*	۷۵/۲*a*
۳۰	۳۵/۸*f*	۷۵/۲*a*
۵۰	۳۵/۳*f*	۷۴/۷*a*
۷۰	۳۳/۲*f*	۶۹/۳*b*
۹۰	۳۳/۷*f*	۶۴/۵*c*
۱۱۰	۳۱/۵*f*	۶۱/۱*c*
۱۳۰	۲۷/۱*fg*	۴۹/*d*
۱۵۰	۲۳*ghi*	۴۱/۱*e*
۱۷۰	۱۹/۲*ij*	۳۳/۸*f*
۱۹۰	۱۰*k*	۲۱/۸*hi*
۲۱۰	۴/۳*lm*	۱۵/۱*j*
۲۳۰	۲/۲*m*	۷/۸*kl*
میانگین	۲۴/۲*B*	۴۹/۱*A*

میانگین های برهمکنش که دارای حروف (کوچک) و اثرات اصلی که دارای حروف (بزرگ) مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند (دانکن ۱٪)

جدول ۴-۱۰- تاثیر انبارداری و حذف بال بذر روی درصد جوانه زنی بذر هامادا

روزهای بعد از جمع آوری بذر	بال بذر	
	بذر بالدار	بذر بدون بال
انبار	۲۲/۷*c*	۴۶/۵*b*
یخچال	۲۵/۷*c*	۵۱/۶*a*

میانگین‌های برهمکنش که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری باهم ندارند (دانکن ۱٪)

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که عمل حذف بالهای بذر هامادا موثرترین شیوه جهت افزایش میزان جوانه زنی این گونه بود (جدول ۴-۱) . افزایش جوانه زنی در اثر حذف بالهای بذر قبلاً در مورد گونه‌های تاغ *Haloxylon spp* و گونه‌های دیگری نظیر آتریپلکس کانی سنس *Atriplex canescens* و کوخیا *Kochia brevifolia* گزارش شده بود (۲و۷) . موثرترین شیوه عملی جهت حذف بالهای بذر هامادا استفاده از دستگاه خراش دهنده در ۲۰ یا ۳۰ دور خراش دهی بدست آمد (جدول ۴-۳) . عمل حذف بالهای بذر هامادا ، مدت زمان جوانه زنی را بطور کاملاً معنی داری کاهش داد (جدول ۴-۳) . کاهش زمان جوانه زنی گونه‌های تاغ در اثر حذف بالها قبلاً نیز گزارش شده بود (۲و۷) . دمای بهینه جوانه زنی گونه هامادا ۲۰^oC بود ضمن اینکه جوانه زنی بذر این گونه در دمای ۱۰ تا ۲۵^oC نیز بخوبی صورت گرفت . دماهای کمتر از ۱۰^oC و بیشتر از ۲۵^oC اثر سوء بر جوانه زنی بذر هامادا داشت و جوانه زنی بذر هامادا در دمای کمتر از ۱۰^oC احتمالاً بدلیل خسارتهای ناشی از سرمازدگی[۱] و کاهش جوانه زنی در دماهای بیش از ۲۵^oC نیز احتمالاً بدلیل اختلالات در اعمال متابولیکی گیاه ، افزایش تنفس و سوخت و ساز جنین بود . در مجموع اثرات سوء دماهای بالا روی جوانه زنی هامادا بیش از اثرات سوء دماهای پائین بود (جدول ۴-۳) . گیاه هامادا در مرحله جوانه زنی مقاومت بسیار خوبی نسبت به شوری داشت بنحوی که جوانه زنی این گیاه حتی در شوری های ۴۰ و ۴۵ دسی زمنس بر متر نیز مشاهده شد (جدول ۴-۴) . نتایج بدست آمده موید این نکته است که گیاه هامادا از گونه‌های مقاوم به شوری محسوب می شود . این مطلب قبلاً توسط آخانی و قربانلی (۹) عنوان شده بود . نتایج آزمایشهای شوری روی جوانه زنی بذر هامادا نشان داد که عمل حذف بالها می تواند مقاومت این گیاه در مقابل شوری را افزایش داد ، بنحوی که درصد جوانه زنی بذرهای بدون بال در کلیه سطوح شوری صفر تا ۴۵ دسی زمنس بر متر بطور کاملاً معنی داری بیش از بذرهای بالدار بود .

---

[۱] Chilling injury

نتایج آزمایش های اثر زمان (مسن شدن بذر) روی میزان جوانه زنی بذر هامادا نشان داد که بذرهای هامادا فقط تا ۷۰ روز پس از جمع آوری توانستند قوه نامیه خود را حفظ کنند و پس از آن قوه نامیه بذر شروع به کاهش یافتن نمود . این نتیجه با آنچه که قبلاً توسط خلدبرین (۲) گزارش شده بود مطابقت نزدیکی داشت . وی عنوان نموده بود که بذرهای تاغ ۲ تا ۳ ماه پس از جمع آوری قوه نامیه خود را بخوبی حفظ می کنند و پس از آن قوه نامیه بذر کاهش می یابد . ضمناً نتایج بدست آمده با آنچه که قبلاً توسط النوایم و همکاران (۱۱) گزارش شده بود کاملاً مغایر بود آنها گزارش نمودند که بذرهای هامادا *H. elegans* تا ۱۰ ماه پس از جمع آوری جوانه زنی نداشت و پس از ۱۰ ماه بذرها شروع به جوانه زنی نمودند .

نتایج تاثیر انبارداری و مسن شدن بذر روی جوانه زنی بذرهای هامادا نشان داد که قوه نامیه هم بذرهای نگهداری شده در یخچال و هم بذرهای نگهداری شده در اتاق پس از ۷۰ روز شروع به کاهش نمود ضمناً بذرهای نگهداری شده در اتاق و بذرهای نگهداری شده در یخچال بعد از ۱۱۰ روز ، هیچگونه اختلاف معنی داری روی جوانه زنی بذر هامادا نداشتند . ولی بعد از ۱۱۰ روز ، میانگین جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در یخچال بطور کاملاً معنی داری بیش از بذرهای نگهداری شده در اتاق بود (جدول ۴-۸) از طرف دیگر کاهش جوانه زنی هم بذرهای نگهداری شده در یخچال و هم بذرهای نگهداری شده در اتاق در دوره زمانی ۷۰ تا ۱۱۰ روز پس از جمع آوری بذر تدریجی بود ولی پس از گذشت ۱۱۰ روز ، کاهش جوانه زنی هر دو سطح انبارداری شدت زیادی نشان داد . با توجه به اینکه ۱۱۰ روز بعد از جمع آوری بذر مصادف با ۱۰ فروردین ماه بود و دمای محیط در آن زمان به مراتب افزایش یافته بود (جدول ۳-۲) لذا دلایل کاهش شدید جوانه زنی بذر پس از ۱۱۰ روز احتمالاً بالارفتن دمای محیط از یک طرف و کاهش ذخایر آلبومن بذر از طرف دیگر بود . ضمناً چون بذرهای نگهداری شده در یخچال تحت تاثیر افزایش دمای محیط قرار نداشتند ، چنین نتیجه گیری شد که بذرهای نگهداری شده در اتاق هم تحت تاثیر افزایش دمای محیط و هم تحت تاثیر کاهش مواد غذایی در آلبومین بذر قرار گرفت . در حالیکه بذرهای نگهداری

شده در یخچال فقط تحت تاثیر کاهش ذخایر غذایی آلبومین بذر قرار داشتند . به همین علت میانگین جوانه زنی بذرهای نگهداری شده در اتاق بطور کاملاً معنی داری کمتر از بذرهای نگهداری شده در یخچال بود . کاهش طول عمر بذر در دمای بالای محیط انبار بدلیل بالا رفتن تنفس ، سوخت و ساز و مصرف سریعتر ذخائر غذایی بذر می‌باشد . کاهش جوانه زنی بذر در اثر مسن شدن و مصرف ذخایر آلبومین ، قبلاً در مورد گونه‌های تاغ گزارش شده بود .

نتایج آزمایش تاثیر انبارداری روی جوانه زنی گونه هامادا نشان داد که بذرهای بدون بال فقط تا ۵۰ روز پس از جمع آوری بذر قوه نامیه خود را حفظ نمودند در حالیکه بذرهای بالدار تا ۱۲۰ روز پس از جمع آوری قوه نامیه خود را حفظ کردند (جدول ۴-۹) . بعبارت دیگر گرچه در تمام طول مدت آزمایش جوانه زنی بذرهای بدون بال بطور کاملاً معنی داری بیشتر از بذرهای بالدار بود ولی زوال قوه نامیه در بذرهای بدون بال سریعتر از بذرهای بالدار بود .

منابع

۱- ثابتی ،ح.۱۳۷۱. جنگلها ، درختان و درختچه های ایران . انتشارات دانشگاه یزد . ص ۸۱ .

۲- خلدبرین ،ع.۱۳۵۶.کاشت بذر تاغ . دفترحفاظت خاک و ایخیزداری سازمان جنگلها و مراتع کشور . ص ۱۱۷.

۳- خواجه نصیر طوسی ،الف.،ع.مستشاری و ج.نفیسی موقر . ۱۳۶۵. شیمی عمومی . انتشارات مرکز نشر دانشگاهی ،جلد اول . ص۵۶۲ .

۴ – علیزاده ،الف. ۱۳۷۴. اصول طراحی سیستم های ابیاری . انشارات آستان قدس دانشگاه امام رضا . ص ۵۳۹.

۵- مبین ،ص. ۱۳۵۸. رستنیهای ایران . انتشارات دانشگاه تهران . جلد دوم . ص ۵۰۲.

۶- مبین ،ص. ۱۳۶۰ . جغرافیای گیاهی . انتشارات دانشگاه تهران . ص ۱۷۲.

۷- هنگ افرین ،ح.۱۳۵۱ . نقش درختچه تاغ در تثبیت شنهای روان . انتشارات دفتر حفاظت خاک و ابخیزداری سازمان جنگلها و مراتع کشور .

۸- Abdel – Rahman,K.M.,and A.Eissa. ۱۹۹٤. Nutritional studies on two most common rangeland plants, Saudi Arabia (*Stipagrostis scoparia* and *Hammada elegans)* in AL-Qassim region. Word Rev. animal Production. ۲۹:٤۸-٥۲

۹- Akhani,H.,and M.Ghorbanli. ۱۹۹۳. A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran , in H. Lieth and Masoom(Edg).Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Kluwar Academic Pablisher, Nederlands. PP. ۳٥- ٤٤ .

۱۰-AL-Hamid,N.,M.H.Khan, and M.Sadiq.۱۹۹۰. Ecology and some desert plant communities of the eastern province of Saudi Arabia . Arid Soil Res. Rehab. ٤: ۲٥۳-۲٦۰

۱۱- AL- Noaim,A., A. EL-Gazzar.,T.G .Rumney,and Y.S.AL-Kraim.۱۹۹۱. Study of chemical composition of range plants in the eastern province of Saudi Arabia . Arab Gulf J. Scientific Res. ۹: ۷۷-۹۲

۱۲- AL-Qarawi, A., A.AL- Doss, and A.M.Assaeed ۱۹۹۷. Effect of amount and distribution of rain on seedling growth characteristics of *Hammada elegans* . Arab Gulf J. Scientific Res. ۱٥: ۸۰٥-۸۲٤

۱۳- Batanony , K.H.,R.Shoukr-Alah.,C.V.Malcom, and A.Hamdy. ۱۹۹٥. Ecophysiology of halophytes for environmental use in the Arab Word. Arab Gulf J. Scientific Res. ۱۳: ۲۰٦- ۲۱۲

۱٤- Edris , B.M.۱۹۹۱.A comparative study on apparent digestibility and nutritive value of some desert plants and common feeds consumed by goat and camels . Indian Veterinary J . ٦۸: ٦۳۹-٦٤۷

۱٥- EL-Kady , H.F., M.Ayyad, and R.Bornkamm. ۱۹۹٥. Vegetation and recent land use history in desert of Maktala, Egypt. Adv. in Geoecology. ۲۸: ۱۰۹-۱۲۳

۱٦- Hill,M.J. ۱۹۹۰ . Seed moisture testing. Seed Tech. Center , Massey Univ. Palmeston North , New Zealand. PP. ۹-۱۲

١٧- Khan, M.A., and I.A.Ungar . ١٩٩٦. Influence of Salinity and Temperature on germination of *Haloxylon recurvum* Boiss. Ann. Bot. ٧٨:٥٤٧-٥٥١
١٨- Lockman , Y., D. Vardy , and D. Ohayon.١٩٩١. The failure of traditionally use desert plants to act against *Cutaneous leishmansis* in experimental animals . Ann. Tropical Medicinal and Parasitology ٨٥:٤٩٩-٥٠١
١٩-Reiad , M.S.,M.A.Ashoub.١٩٩٦. Environment effect on yield and quality of five plant associations of the north- western coast of Egypt . Ann. Agric. Sci. ٣٤: ٣٧-٥٢
٢٠- Sathiyamoorthy , P.Van-Damme ., and A.Golden.١٩٩٧. Larvicidal activity in desert plants of the Negv and Bengoin market plant products . Intern. J . Pharmacognosy. ٣٥: ٢٦٥-٢٧٣
٢١- Steinbeger. Y. ١٩٩٠. Acarofauna of Negv desert plain. Acarologia. ٣١ : ٣١٣-٣١٩