

صلاة الاضلاع



دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی-مرتعداری

تعیین بهترین تیمارهای شکست خواب و استقرار دو گونه مرتعی *Smyrniium cordifolium* BOISS و *Smyrniopsis aucheri* BOISS

استادان راهنما:

دکتر اسماعیل اسدی بروجنی

دکتر عبدالرزاق دانش شهرکی

استادان مشاور:

دکتر پژمان طهماسبی

مهندس حمزه علی شیرمردی

پژوهشگر:

مریم غلامی

مهر ۱۳۹۳



دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه خانم مریم غلامی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مرتع و آبخیزداری گرایش مرتعداری با عنوان تعیین بهترین تیمارهای شکست خواب و استقرار دو گونه مرتعی *Smyrniium cordifolium* BOISS و *Smyrniopsis aucheri* BOISS در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۱۶ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با رتبه/نمره ۱۹/۷۷ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱. استاد راهنمای پایان نامه دکتر اسماعیل اسدی بروجنی با مرتبه علمی دانشیار امضاء
۲. استاد راهنمای پایان نامه دکتر عبدالرزاق دانش شهرکی با مرتبه علمی استادیار امضاء
۳. استاد مشاور پایان نامه دکتر پژمان طهماسبی با مرتبه علمی استادیار امضاء
۴. استاد مشاور پایان نامه مهندس حمزه علی شیرمردی با مرتبه علمی مربی امضاء
۵. استاد داور داخلی پایان نامه دکتر عطاالله ابراهیمی با مرتبه علمی دانشیار امضاء
۶. استاد داور خارجی پایان نامه دکتر محمودرضا تدین با مرتبه علمی دانشیار امضاء

دکتر علی جعفری

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

سائش، خداوندی را سزا است که از اسرار نهان آگاه است، در والایی و برتری از همه پیشی گرفته، مرتبه‌ی بلند، او را ز پدیده‌هایش دور ساخته و نزدیکی او با پدیده‌ها، او را مساوی با چیزی قرار نداده است.

نبج البلاغه - خطبه ۴۹

خدایی که برتر از کفتر تشبیه کنندگان و پندار منکران است...

امروز که توان آن یافته‌ام گامی دیگر از مسیر پر فراز و نشیب زندگی را با سر بلندی طی کنم، بر خود میدانم سپاس گویم آنان را که بی وجودشان این مهم بر من هموار نمی‌شد.

از استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر اسماعیل اسدی که راهبانی این پایان نامه را بر عهده داشتند نهایت سپاس را دارم. از استاد دکتر محمد جناب آقای دکتر عبدالرزاق دانش شهرکی که راهبانی این پایان نامه را بر عهده داشتند نهایت سپاس و قدردانی را دارم. در پر توجیهی پر از امید ایشان بود که تمام دلسردی‌ها رنگ می‌بخشد و در سایه وجود محنتی‌ناپذیرشان، پرسش‌های گاه و بی‌گاهم پاسخ می‌یافت.

از اساتید محترم دکتر پیمان طهماسبی و مهندس حمزه علی شیرمردی در امر مشاوره این پایان نامه، پاسکزارم. از اساتید داور جناب آقایان دکتر محمود رضا تین و دکتر عطامه ابراهیمی که زحمت مطالعه و داوری پایان نامه را متقبل شدند و از یارانه محترم تحصیلات تکمیلی سرکار خانم دکتر رفعت زارع صمیمانه تشکر می‌کنم.

قدردانی فراوان از پدر و مادر عزیزم که همواره در تمام مراحل زندگی یار و یاور بی‌چشم داشت برای من بودند.

از آقایان محمد باوند، فرامرز مردانی، حسین لطفی رباطی و دوستان خوبم خانم مژده حبیب زاده، راضیه قربانی، فاطمه پردل، مریم روستایی، سحر سجانی، عاطفه بزرگمهر، وفا طرینی، الهام یوسفی تنها، سمیه ملک پور، فاطمه بهرامی، بهناز کاظمی و اعظم کریمی به دلیل کمک‌های بی‌دریغشان در طی انجام این پژوهش، قدردانی می‌نمایم.

این مجموعه را تقدیم می‌کنم به

پدر و مادر مهربانم،

که بی‌شک اگر به جایی رسیده‌ام از حمایت‌های بی‌دریغ و خالصانه آنها و دعای خیرشان است.

## چکیده

جوانه‌زنی بذور دو گیاه دارویی آوندول (*Smyrniium cordifolium* BOISS) و پیکل (*Smyrniopsis aucheri*) با مشکل مواجه است و علت عمده آن وجود خواب در بذره‌های این دو گیاه می‌باشد. روش‌های مختلف شکست خواب، از راهکارهای کارآمد در برطرف نمودن مسائل مربوط به جوانه‌زنی و استقرار در گیاهان است. پژوهش حاضر به منظور بررسی اثرات روش‌های شکست خواب بر جوانه‌زنی و استقرار این دو گیاه در سال ۱۳۹۱ در دو آزمایش مجزا به اجرا درآمد. آزمایش اول شامل بررسی اثر تیمارهای سرمادهی (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روز)، هورمون‌های نیتراپتاسیم (نیتراپتاسیم ۰/۲ درصد به مدت زمان ۴۸ و ۷۲ ساعت) و جیبرلیک‌اسید (۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر هورمون جیبرلیک‌اسید به مدت زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت)، دما (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد) و اثر تلفیقی هورمون به همراه سرمادهی بر شکست خواب بذر و افزایش جوانه‌زنی در قالب طرح کامل تصادفی به اجرا درآمد که سطوح هورمون‌ها (۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر هورمون جیبرلیک‌اسید به مدت زمان ۲۴ ساعت) و مدت زمان سرمادهی (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روز) و زمان اعمال تیمار هورمونی (قبل، حین و بعد از سرمادهی) و دما (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد) فاکتورهای آن را تشکیل می‌دادند. آزمایش دوم شامل ارزیابی تأثیر تیمارهایی از شکست خواب که منجر به جوانه‌زنی شده بودند بر سبز شدن دو گیاه پیکل و آوندول در شرایط گلخانه‌ای بود، که به صورت بلوک کامل تصادفی اجرا شدند. نتایج آزمایش اول نشان داد که سرمادهی بیشترین تأثیر را بر شکست خواب بذر این دو گیاه داشته است. اعمال تیمارهای هورمونی صرف‌نظر از نوع و غلظت آنها موجب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی آنها شد. در گیاه آوندول تیمار قبل از سرمادهی با غلظت جیبرلین ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت زمان سرمادهی ۶۰ روز در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی را به خود اختصاص داد. تیمارهای قبل از سرمادهی با غلظت جیبرلین ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۶۰ روز با دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد بالاترین مقدار شاخص‌های رشد را به خود اختصاص دادند. در گیاه آوندول تیمار حین سرمادهی با غلظت جیبرلین ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت زمان سرمادهی ۶۰ روز در سطح دمایی ۵ درجه سانتی‌گراد منجر به بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی گردید. همچنین تیمار حین سرمادهی به مدت زمان ۶۰ روز با غلظت جیبرلین ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد بر شاخص‌های رشد بیشترین تأثیر را داشت. در آزمایش دوم در گیاه آوندول تنها تیمارهای قبل از سرمادهی سبز شدند و سایر تیمارها جوانه نزدند تیمار قبل از سرمادهی ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت زمان ۶۰ روز بالاترین درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن، طول گیاهچه، بنیه گیاهچه، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و کمترین تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه را منجر شد. در گیاه پیکل میان تیمارهای قبل، حین و بعد از سرمادهی بر درصد سبز شدن تفاوتی مشاهده نشد و مدت زمان سرمادهی ۶۰ روز با غلظت جیبرلین ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بالاترین درصد سبز شدن را به خود اختصاص داد. تیمار حین سرمادهی با غلظت جیبرلین ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت زمان ۶۰ روز منجر به بالاترین سرعت سبز شدن، میانگین تعداد زمان جوانه‌زده در روز، طول گیاهچه، بنیه گیاهچه و کمترین مدت زمان سبز شدن تا اولین گیاهچه گردید.

واژگان کلیدی: *Smyrniium cordifolium*، *Smyrniopsis aucheri*، جیبرلین، سرمادهی، سرعت جوانه‌زنی، سرعت سبز شدن

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۳	فصل اول - مقدمه
۲۶	فصل دوم - مروری بر منابع
۲۶	۱-۲ معرفی گیاه
۲۶	۱-۱-۲ آوندول <i>Smyrniium cordifolium</i> Boiss
۲۶	۱-۱-۱-۲ گیاهشناسی
۲۷	۱-۱-۲ کاربرد، پراکنش و اثرات دارویی
۲۷	۱-۱-۳ اسانس و مواد مؤثره گیاه
۲۸	۱-۱-۴ ارزش غذایی گیاه مرتعی آوندول در تغذیه دام
۲۸	۲-۲ گیاه پیکل <i>Smyrniopsis aucheri</i> Boiss
۲۸	۱-۲-۲ گیاهشناسی
۲۹	۲-۲-۲ پراکنش
۲۹	۳-۲-۲ اسانس و مواد مؤثره گیاه
۳۰	۳-۲ خواب بذر
۳۱	۴-۲ سیستم‌های طبقه‌بندی خواب بذر
۳۱	۱-۴-۲ طبقه‌بندی براساس خواص مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بذر
۳۱	۱-۱-۴-۲ خواب فیزیولوژیکی
۳۲	۲-۱-۴-۲ خواب مرفولوژیکی یا خواب ناشی از جنین نارس
۳۲	۳-۱-۴-۲ خواب مرفوفیزیولوژیکی
۳۲	۴-۱-۴-۲ خواب فیزیکی
۳۲	۵-۱-۴-۲ خواب ترکیبی
۳۳	۲-۴-۲ طبقه بندی براساس اجزای بذر
۳۳	۱-۲-۴-۲ خواب جنین
۳۳	۱-۲-۴-۲ خواب مرتبط با پوسته دانه



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	۳-۲-۴-۲- پوسته ناتراوا نسبت به آب
۳۴	۴-۲-۴-۲- پوسته‌های نفوذناپذیر در مقابل گازها
۳۴	۴-۲-۴-۲- پوسته‌های دارای مقاومت مکانیکی
۳۴	۴-۲-۴-۲- پوسته‌های دارای بازدارنده‌های شیمیایی
۳۵	۲-۴-۲- طبقه‌بندی براساس زمان وقوع خواب
۳۵	۴-۲- روند تکاملی ساختمان بذر و خواب بذر
۳۸	۵-۲- متابولیسم حفظ و پایاندهی به خواب
۳۹	۶-۲- شیوه‌های شکست خواب
۳۹	۱-۶-۲- نور
۳۹	۲-۶-۲- آتش
۳۹	۳-۶-۲- دمای متناوب
۴۰	۴-۶-۲- حذف مقاومت مکانیکی پوسته
۴۰	۵-۶-۲- انبارداری در شرایط خشک
۴۰	۶-۶-۲- دمای پایین
۴۱	۹-۶-۲- کاربرد هورمون‌ها
۴۲	۱۰-۶-۲- حذف یا کاهش مواد بازدارنده
۴۳	۸-۲- شیوه‌های مختلف شکست خواب خانواده‌های جنسهای مختلف (ISTA, 1985)
۴۳	۱-۲- جدول روش‌های شکست خواب خانواده‌های مختلف
۴۳	۹-۲- خواب بذر در خانواده چتریان
۴۶	۱۰-۲- جوانه‌زنی و استقرار
۴۷	۱-۱۰-۲- مراحل جوانه‌زنی
۴۸	۲-۱۰-۲- نیازمندی‌های جوانه‌زنی بذر
۴۸	۱-۲-۱۰-۲- رسیدگی بذر
۴۸	۳-۱۰-۲- عوامل محیطی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۸	۲-۱۰-۳-۱- آب
۴۸	۲-۱۰-۳-۲- هوا (اکسیژن و دی اکسید کربن)
۴۹	۲-۱۰-۳-۳- شدت نور
۴۹	۲-۱۰-۳-۴- کیفیت نور
۵۰	فصل سوم-مواد و روش‌ها
۵۰	۳-۱- زمان و اجرای مکان تحقیق
۵۰	۳-۲- نحوه و مکان تهیه بذور و اندازه‌گیری پارامترهای جوانه‌زنی
۵۰	۳-۳- آزمایشات شکست خواب
۵۲	۳-۳-۱- شاخص‌های اندازه‌گیری شده در آزمایشات شکست خواب
۵۳	۳-۴- کشت گلدانی
۵۳	۳-۴-۱- شاخص‌های محاسبه شده در آزمایش گلدانی
۵۴	۳-۵- آنالیزهای آماری
۵۵	فصل چهارم-نتایج
۵۵	۴-۱- آزمایشات شکست خواب آوندول
۵۵	۴-۱-۱- مقایسات تیمار سرمادهی مرطوب
۵۶	۴-۱-۲- تیمار جیبرلیک اسید
۵۶	۴-۱-۳- تیمار نیتراپتاسیم
۵۶	۴-۱-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر درصد جوانه‌زنی آوندول
۵۸	۴-۱-۵- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر درصد جوانه‌زنی آوندول
۵۹	۴-۱-۶- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر درصد جوانه‌زنی آوندول
۶۰	۴-۱-۷- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر سرعت جوانه‌زنی آوندول
۶۰	۴-۱-۸- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر سرعت جوانه‌زنی آوندول
۶۰	۴-۱-۹- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر سرعت جوانه‌زنی آوندول
۶۰	۴-۱-۱۰- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۱) آوندول

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۶۱	۱۱-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر بنیه بذر (۱) آوندول
۶۱	۱۲-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر بنیه بذر (۱) آوندول
۶۱	۱۳-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۲) آوندول
۶۲	۱۴-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر بنیه بذر (۲) آوندول
۶۲	۱۵-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر بنیه بذر (۲) آوندول
۶۲	۱۶-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول ریشه‌چه آوندول
۶۴	۱۷-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول ریشه‌چه آوندول
۶۵	۷-۴	مقایسه میانگین دما و غلظت جیبرلین بر جیبرلین بر طول ساقه، طول ریشه و طول گیاهچه آوندول
۶۵	۱۸-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول ریشه‌چه آوندول
۶۶	۱۹-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول ساقه‌چه آوندول
۶۶	۲۰-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول ساقه‌چه آوندول
۶۷	۲۱-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول ساقه‌چه آوندول
۶۷	۲۲-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول گیاهچه آوندول
۶۷	۲۳-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول گیاهچه آوندول
۶۸	۲۴-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول گیاهچه آوندول
۶۸	۲۵-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه آوندول
۶۹	۲۶-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک ریشه آوندول
۷۰	۲۷-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ریشه آوندول
۷۱	۲۸-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک ساقه آوندول
۷۲	۲۹-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک ساقه آوندول
۷۲	۳۰-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ساقه آوندول
۷۲	۳۱-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک گیاهچه آوندول
۷۲	۳۲-۱-۴	اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک گیاهچه آوندول
۷۳	۳۳-۱-۴	اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک گیاهچه آوندول

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۳-----	۳۴-۱-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر ضریب آلودگی آوندول
۷۴-----	۳۵-۱-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر ضریب آلودگی آوندول
۷۴-----	۳۶-۱-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر ضریب آلودگی آوندول
۷۴-----	۳-۴- آزمایشات شکست خواب پیکل
۷۴-----	۱-۳-۴- مقایسات تیمار سرمادهی مرطوب
۷۵-----	۲-۳-۴- تیمار جیبرلیک اسید
۷۵-----	۳-۳-۴- تیمار نیترا پتاسیم
۷۵-----	۴-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر درصد جوانه‌زنی گیاه پیکل
۷۷-----	۵-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر درصد جوانه‌زنی پیکل
۷۸-----	۶-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر درصد جوانه‌زنی پیکل
۷۹-----	۷-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر درصد جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۰-----	۸-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر درصد جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۱-----	۹-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر درصد جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۲-----	۱۰-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر سرعت جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۲-----	۱۱-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر سرعت جوانه‌زنی پیکل
۸۳-----	۱۲-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر سرعت جوانه‌زنی پیکل
۸۳-----	۱۳-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر سرعت جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۳-----	۱۴-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر سرعت جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۴-----	۱۵-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر سرعت جوانه‌زنی گیاه پیکل
۸۴-----	۱۶-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بنیه بذر (۱) گیاه پیکل
۸۴-----	۱۷-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر بنیه بذر (۱) پیکل
۸۵-----	۱۸-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر بنیه بذر (۱) پیکل
۸۵-----	۱۹-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۱) گیاه پیکل
۸۵-----	۲۰-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۱) گیاه پیکل

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۸۶	۲۱-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۱) گیاه پیکل
۸۶	۲۲-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بنیه بذر (۲) گیاه پیکل
۸۶	۲۳-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر بنیه بذر (۲) پیکل
۸۶	۲۴-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر بنیه بذر (۲) پیکل
۸۷	۲۵-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۲) گیاه پیکل
۸۷	۲۶-۲-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۲) گیاه پیکل
۸۷	۲۷-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر بنیه بذر (۲) گیاه پیکل
۸۸	۲۸-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول ریشه‌چه پیکل
۸۹	۲۹-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول ریشه‌چه پیکل
۹۰	۳۰-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول ریشه‌چه پیکل
۹۱	۳۱-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر طول ریشه‌چه گیاه پیکل
۹۲	۳۲-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر طول ریشه‌چه گیاه پیکل
۹۳	۳۳-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر طول ریشه‌چه گیاه پیکل
۹۴	۳۴-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول ساقه‌چه پیکل
۹۴	۳۵-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول ساقه‌چه پیکل
۹۵	۳۶-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول ساقه‌چه پیکل
۹۵	۳۷-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر طول ساقه‌چه گیاه پیکل
۹۵	۳۸-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر طول ساقه‌چه گیاه پیکل
۹۶	۳۹-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر طول ساقه‌چه گیاه پیکل
۹۶	۴۰-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر طول گیاهچه پیکل
۹۶	۴۱-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر طول گیاهچه پیکل
۹۷	۴۲-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر طول گیاهچه پیکل
۹۷	۴۳-۳-۴- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر طول گیاهچه پیکل
۹۷	۴۴-۳-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر طول گیاهچه پیکل

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۷-----	۴-۳-۴۵- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر طول گیاهچه گیاه پیکل
۹۸-----	۴-۳-۴۶- اثر متقابل غلظت جیبرلیکاسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه پیکل
۹۸-----	۴-۳-۴۷- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک ریشه پیکل
۹۹-----	۴-۳-۴۸- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ریشه پیکل
۱۰۰-----	۴-۳-۴۹- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه پیکل
۱۰۱-----	۴-۳-۵۰- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه پیکل
۱۰۲-----	۴-۳-۵۱- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه پیکل
۱۰۳-----	۴-۳-۵۲- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۳-----	۴-۳-۵۳- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۴-----	۴-۳-۵۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۴-----	۴-۳-۵۵- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۴-----	۴-۳-۵۶- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۵-----	۴-۳-۵۷- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ساقه پیکل
۱۰۵-----	۴-۳-۵۸- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۵-----	۴-۳-۵۹- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۶-----	۴-۳-۶۰- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۶-----	۴-۳-۶۱- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۶-----	۴-۳-۶۲- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۶-----	۴-۳-۶۳- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک گیاهچه پیکل
۱۰۷-----	۴-۳-۶۴- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و زمان سرمادهی بر ضریب آلومتری پیکل
۱۰۷-----	۴-۳-۶۵- اثر متقابل غلظت جیبرلیک اسید و دما بر ضریب آلومتری پیکل
۱۰۷-----	۴-۳-۶۶- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر ضریب آلومتری پیکل
۱۰۷-----	۴-۳-۶۷- اثر متقابل دما و مدت زمان سرمادهی بر ضریب آلومتری پیکل
۱۰۸-----	۴-۳-۶۸- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر ضریب آلومتری پیکل

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۸	۶۹-۳-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر ضریب آلومتری پیکل
۱۰۹	۵-۴- آزمایشات اثرات تیمارهای مختلف شکست خواب بر سبز شدن گیاه آوندول در گلدان
۱۰۹	۱-۵-۴- نتایج سبز شدن گیاهچه‌ها در گلدان در آزمایش گلدانی
۱۰۹	۱-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر درصد سبز شدن
۱۱۰	۲-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر سرعت سبز شدن
۱۱۰	۳-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی
۱۱۱	۴-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر بنیه گیاهچه
۱۱۱	۵-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه
۱۱۲	۵-۱-۵-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر طول گیاهچه
۱۱۲	۷-۴- آزمایشات اثرات تیمارهای مختلف شکست خواب بر سبز شدن گیاه پیکل در گلدان
۱۱۲	۱-۷-۴- نتایج سبز شدن گیاهچه‌ها در گلدان در آزمایش گلدانی
۱۱۲	۱-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر درصد سبز شدن
۱۱۳	۲-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر درصد سبز شدن پیکل
۱۱۴	۳-۲-۷-۴- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر سرعت سبز شدن
۱۱۵	۴-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر سرعت سبز شدن
۱۱۶	۵-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر سرعت سبز شدن پیکل
۱۱۶	۶-۲-۷-۴- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر سرعت سبز شدن
۱۱۶	۷-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی
۱۱۶	۸-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پیکل
۱۱۷	۹-۲-۷-۴- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی
۱۱۷	۱۰-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر بنیه گیاهچه
۱۱۸	۱۱-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر بنیه پیکل
۱۱۹	۱۲-۲-۷-۴- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر بنیه گیاهچه پیکل
۱۲۰	۱۳-۱-۷-۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲۱	۴-۷-۱-۱۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه پیکل --
۱۲۱	۴-۷-۲-۱۵- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه پیکل ---
۱۲۱	۴-۷-۱-۱۶- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر طول گیاهچه -----
۱۲۱	۴-۷-۱-۱۷- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر طول گیاهچه پیکل -----
۱۲۲	۴-۷-۲-۱۸- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و زمان سرمادهی بر طول گیاهچه پیکل -----
۱۲۳	فصل پنجم- بحث و نتیجه گیری -----
۱۲۳	۵-۱- شکست خواب گیاه آوندول -----
۱۲۳	۵-۱-۱- اثر متقابل زمان سرمادهی و جیبرلیک اسید بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول -----
۱۲۵	۵-۱-۲- اثر متقابل دما و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی -----
۱۲۶	۵-۱-۳- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول -----
۱۲۶	۵-۱-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و جیبرلیک اسید بر شاخص‌های رشد آوندول -----
۱۲۷	۵-۱-۵- اثر متقابل دما و جیبرلین بر شاخص‌های رشد آوندول -----
۱۲۸	۵-۱-۶- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های رشد آوندول -----
۱۲۹	۵-۲- شکست خواب گیاه پیکل -----
۱۲۹	۵-۲-۱- اثر متقابل زمان سرمادهی و جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل -----
۱۳۰	۵-۲-۲- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل -----
۱۳۱	۵-۲-۳- اثر زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل -----
۱۳۲	۵-۲-۴- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل -----
۱۳۳	۵-۲-۵- اثر متقابل دما و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی -----
۱۳۵	۵-۲-۶- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های رشد پیکل -----
۱۳۶	۵-۲-۷- اثر متقابل زمان سرمادهی و جیبرلیک اسید بر شاخص‌های رشد پیکل -----
۱۳۷	۵-۲-۸- اثر متقابل دما و جیبرلین بر شاخص‌های رشد پیکل -----
۱۳۸	۵-۲-۹- اثر متقابل زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های رشد پیکل -----
۱۳۸	۵-۲-۱۰- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های رشد پیکل -----



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳۹	۵-۲-۱۱- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های رشد پیکل
۱۳۹	۵-۲-۱۲- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های رشد پیکل
۱۴۰	۵-۳- استقرار گیاه آوندول
۱۴۰	۵-۳-۱- اثر متقابل زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های سبزشدگی گیاه آوندول
۱۴۱	۵-۴- استقرار گیاه پیکل
۱۴۱	۵-۴-۱- اثر متقابل غلظت جیبرلین و زمان سرمادهی بر شاخص‌های سبزشدگی گیاه پیکل
۱۴۱	۵-۴-۲- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های سبزشدگی گیاه پیکل
۱۴۲	۵-۴-۳- اثر متقابل زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های سبزشدگی گیاه پیکل
۱۴۲	۵-۶- نتیجه‌گیری نهایی
۱۴۳	۵-۷- پیشنهادات
۱۴۴	منابع و ماخذ

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

- جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های جوانه‌زنی  
آوندول ----- ۵۶
- جدول ۴-۲- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول ----- ۵۷
- جدول ۴-۳- مقایسه میانگین دما و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول ----- ۵۸
- جدول ۴-۴- مقایسه میانگین دما و زمان سرمادهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول ----- ۵۹
- جدول ۴-۵- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های رشد آوندول ۶۳
- جدول ۴-۶- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر طول ساقه، طول ریشه و طول گیاهچه آوندول -- ۶۴
- جدول ۴-۷- مقایسه میانگین دما و غلظت جیبرلین بر جیبرلین بر طول ساقه، طول ریشه و طول گیاهچه آوندول -- ۶۵
- جدول ۴-۸- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر جیبرلین بر طول ساقه، طول ریشه و طول گیاهچه آوندول -- ۶۶
- جدول ۴-۹- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک  
گیاهچه و ضریب آلومتری آوندول ----- ۶۹
- جدول ۴-۱۰- مقایسه میانگین دما و غلظت جیبرلین بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و  
ضریب آلومتری آوندول ----- ۷۰
- جدول ۴-۱۱- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و  
ضریب آلومتری آوندول ----- ۷۱
- جدول ۴-۱۲- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های جوانه‌زنی  
پیکل ----- ۷۶
- جدول ۴-۱۳- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۷۷
- جدول ۴-۱۴- اثر متقابل غلظت جیبرلین اسید و دما بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۷۸
- جدول ۴-۱۵- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۷۹
- جدول ۴-۱۶- مقایسه میانگین دما و زمان سرمادهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۸۰
- جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۸۱
- جدول ۴-۱۸- اثر متقابل غلظت جیبرلین و مدت زمان سرمادهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل ----- ۸۲
- جدول ۴-۱۹- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های رشد پیکل ۸۸
- جدول ۴-۲۰- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل -- ۸۹

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۹۰	جدول ۴-۲۱- اثر متقابل دما و غلظت جیبرلین بر بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل
۹۱	جدول ۴-۲۲- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل
۹۲	جدول ۴-۲۳- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل
۹۳	جدول ۴-۲۴- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل
۹۴	جدول ۴-۲۵- اثر متقابل مدت زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بر طول ریشه، طول ساقه و طول گیاهچه پیکل
۹۸	جدول ۴-۲۶- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۹۹	جدول ۴-۲۷- مقایسه میانگین دما و غلظت جیبرلین بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۱۰۰	جدول ۴-۲۸- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۱۰۱	جدول ۴-۲۹- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۱۰۱	جدول ۴-۳۰- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۱۰۲	جدول ۴-۳۱- مقایسه میانگین مدت زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه و ضریب آلومتری پیکل
۱۰۳	جدول ۴-۳۲- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های جوانه‌زنی آوندول
۱۰۹	جدول ۴-۳۳- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی آوندول
۱۱۰	جدول ۴-۳۴- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بنیه گیاهچه، طول گیاهچه و تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه آوندول
۱۱۱	جدول ۴-۳۵- نتایج تجزیه واریانس دما، غلظت جیبرلین، زمان سرمادهی و اثر متقابل آنها بر شاخص‌های جوانه‌زنی پیکل
۱۱۲	جدول ۴-۳۶- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پیکل
۱۱۳	جدول ۴-۳۷- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پیکل

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۱۴	جدول ۴-۳۷- مقایسه میانگین مدت زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پیکل -----
۱۱۵	جدول ۴-۳۸- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و مدت زمان سرمادهی بر درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پیکل -----
۱۱۸	جدول ۴-۳۹- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بنیه گیاهچه، طول گیاهچه و تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه پیکل -----
۱۱۹	جدول ۴-۴۰- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و غلظت جیبرلین بر بنیه گیاهچه، طول گیاهچه و تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه پیکل -----
۱۲۰	جدول ۴-۴۱- مقایسه میانگین زمان سرمادهی و دما بر بنیه گیاهچه، طول گیاهچه و تعداد روز تا سبز شدن اولین گیاهچه پیکل -----