

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شاهرود

دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی گرایش مرتعداری

بهینه‌سازی تیمارهای بهبود کارایی، جوانه‌زنی و استقرار بذر لاله واژگون  
*Fritillaria imperialis*

استادان راهنما:

دکتر پژمان طهماسبی

دکتر علی عباسی سورکی

پژوهشگر:

زینب آقابانزاد

مهر ۱۳۹۳



دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه خانم زینب آقابانزاد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش مرتعداری با عنوان: بهینه‌سازی تیمارهای بهبود کارایی، جوانه‌زنی و استقرار بذر لاله واژگون *Fritillaria imperialis* در تاریخ ۹۳/۷/۲۶ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره ۱۹/۹۰ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استادان راهنمای پایان نامه

دکتر پژمان طهماسبی با مرتبه علمی استادیار امضاء

دکتر علی عباسی سورکی با مرتبه علمی استادیار امضاء

۲- استاد داور پایان نامه

دکتر عطاالله ابراهیمی با مرتبه علمی دانشیار امضاء

دکتر عبدالرزاق دانش شهرکی با مرتبه علمی استادیار 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 پایان‌نامه

متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

تقدیم به

پیشگاه ولی عصر کل سرسید فاطمی

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

خواهر و برادران دوست داشتیم

که تشییلی، مستنداز:

کندم زار در نور خورشید که من در میان پر توهای افونکرشان آوای خوش زندگی را آموختم.

## سنگر و قدردانی

حمد و سپاس خداوندی را که یاریم کردانید تا با بهره‌گیری از گستره بی‌انتهای لطفش گذر از مرحله‌ای دیگر از زندگیم را تجربه نمایم. خداوندی را که بر حرمت و نعمت حق پاسی برایندگان مقرر فرموده، لذا این تقریر را ابتدا با قدردانی از زحمات پدر و مادر عزیزم که نفسم بانفشان گرم و قلمم با پیش قلبشان در تپش است، آغاز می‌کنم.

گلگشت مصفا می‌علم مرکز نبی و وجود اساتید فریفته‌ای که خود گذار از فراز و فرودهای زندگی، چکیده آزمون‌ها و دانششان را در قالب سخنانی موزون که چون از دل برآید لاجرم بر دل نشیند، پیش روی نوآموزانی چون من ننهند، معطر نمی‌گرداند. لذا در این جابر خود لازم می‌دانم که پاس قلبی خود را از یاری تک‌تک این عزیزان عرضه دارم. از اساتید راهنمای بزرگوارم، جناب آقای دکتر پشمان طهماسبی و جناب آقای دکتر علی عباسی سوری که در تمام مراحل تحقیق و تدوین این پایان‌نامه این جانب را مورد راهنمایی و هدایت فاضلانۀ خود قرار داده‌اند و همواره صمیمانه و با بزرگواری بسیار مریاری نموده‌اند کمال تشکر را دارم.

از آقایان دکتر عطاالله ابراهیمی و دکتر عبدالرزاق دانش‌شهرکی به دلیل قبول زحمت داوری پایان‌نامه سپاسگزارم.

همچنین از جناب آقای دکتر مهر وادخ اللهی یاننده محترم تحصیلات تکلیفی بسیار سپاسگزارم.

از دوستان بسیار عزیزم خانم بافرشته زینبی، زینب فولادی، بهناز کریمی، مرجان اسدی، زهرا حیدری و فرشته سلیمان به پاس بهی، همراهی و همگامیشان سپاسگزارم.

در پایان از سایر اساتید محترم گروه مرتعداری، همکلاسی‌هایم، تمامی دوستانم و دیگر عزیزانی که سخنان زیست‌شناسی و آموختن دکترانشان برایم به یکی از زیباترین و ماندگارترین خاطرات زندگیم بدل شد، قدردانی می‌نمایم.

## چکیده

لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*) یکی از گونه‌های با ارزش دارویی و اکوتوریسمی در منطقه زاگرس است. این گیاه در ایران به شدت در معرض انقراض قرار دارد. با توجه به محدودیت‌هایی که در تکثیر این گیاه از طریق کشت بافت، فلس برداری و تقسیم سوخ وجود دارد، در این تحقیق تکثیر جنسی این گیاه به واسطه‌ی تعداد زیاد، نگهداری آسان‌تر و پراکنش بیش‌تر مورد ارزیابی قرار گرفت. خواب، مشکل جوانه‌زنی و استقرار از محدودیت‌های تکثیر این گیاه به‌وسیله‌ی بذر است. پژوهش حاضر به‌منظور تعیین تیمارهای بهینه جوانه‌زنی و استقرار بذر لاله واژگون به اجرا درآمد. به‌منظور تعیین دمای بهینه جوانه‌زنی، یک آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار در ۵ سطح دمایی (۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵ درجه سانتی‌گراد) انجام پذیرفت. سپس در دو آزمایش، اعمال تیمارهای مختلف بر شکست خواب بذر لاله واژگون اجرا شد. در آزمایش اول اثر مدت زمان سرمادهی (۴ و ۸ هفته)، غلظت اسید جیبرلیک در سه سطح (۵۰۰، ۲۵۰ و ۰ ppm) و زمان افزودن اسید جیبرلیک در سه سطح (قبل از سرمادهی، حین مدت سرمادهی و بعد از سرمادهی) مورد مطالعه قرار گرفت. در آزمایش دوم جوانه‌زنی بذر لاله واژگون در ۴ سطح پتانسیل اسمزی پلی اتیلن گلیکول (PEG) (۳-، ۶-، ۹- و ۱۲- بار) و مدت زمان پرایمینگ (۱۲، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت) در مدت ۴ و ۸ هفت تحت سرمادهی مرطوب ارزیابی شد. در بررسی تأثیر پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر لاله اثر PEG و نیترات پتاسیم در سطوح مختلف و مدت زمان‌های مختلف مطالعه گردید. در مرحله استقرار این گیاه تأثیر نوع بستر (خاک، پیت ماس، کوکوپیت و پرلیت + ماسه با نسبت حجمی مساوی)، سطوح تغذیه‌ای (استفاده از محلول کودی و شاهد (بدون مصرف کود)) و سطوح مختلف دما (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰) انجام پذیرفت. هم‌چنین تأثیر اعمال تیمارهای مختلف بر شکست خواب پیازهای یک‌ساله نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش‌ها نشان داد، دما تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی این گیاه دارد و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد بالاترین درصد جوانه‌زنی را به خود اختصاص داده است. نتایج آزمایشات در بخش شکست خواب نشان داد، اعمال اسید جیبرلیک و پلی اتیل گلیکول به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد؛ سرعت جوانه‌زنی، ضریب سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه، طول گیاهچه، شاخص بنیه I و شاخص بنیه II را افزایش و در مقابل میانگین مدت جوانه‌زنی و زمان رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی را کاهش دادند. بهترین نتایج در تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ ppm قبل از سرمادهی به مدت ۸ هفته و PEG ۱۲- بار ۱۲ ساعت به مدت ۸ هفته مشاهده شد. شایان ذکر است تیمارهای به کار برده شده تأثیری در کاهش نیاز سرمایی بذر لاله نداشتند. نتایج حاصل از تیمارهای اسموپرایمینگ با PEG و نیترات پتاسیم نشان داد، به ترتیب تیمار ۱۲- بار به مدت ۱۲ ساعت و غلظت ۱ درصد به مدت ۳۶ ساعت بیشترین تأثیر را بر صفات مورد بررسی ایجاد نمود. نتایج آزمایش استقرار نشان داد، بستر پیت ماس در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد بدون اعمال کود بهترین نتیجه را در صفات درصد سبز شدن، میانگین مدت سبز شدن، سرعت سبز شدن، طول ساقه‌چه، قطر و وزن پیاز به خود اختصاص داد. هم‌چنین اعمال تیمار کود کامل NPK و محلول غذایی هوگلند تأثیر مثبتی را در صفات مورد بررسی به همراه نداشت. در بررسی شکست خواب پیاز لاله واژگون بین تیمار مورد بررسی، سرمادهی مرطوب به مدت ۱۲ هفته به عنوان بهترین تیمار مشاهده شد. جهت جوانه‌دار کردن بذرهای لاله واژگون و استقرار آن در گلدان حاوی پیت بهتر است از تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ ppm قبل از سرمادهی و تیمار PEG ۱۲- بار ۱۲ ساعت استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** لاله واژگون، شکست خواب، جوانه‌زنی، استقرار، پرایمینگ

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - مقدمه .....	۱۵
فصل دوم - بررسی منابع .....	۱۹
۱-۲- معرفى لاله واژگون .....	۱۹
۱-۱-۲- معرفى تيره لاله Liliaceae .....	۱۹
۲-۱-۲- مشخصات گیاهشناسی لاله واژگون .....	۲۰
۳-۱-۲- فنولوژی لاله واژگون .....	۲۱
۴-۱-۲- پراکنش لاله واژگون .....	۲۱
۵-۱-۲- خواص دارویی جنس <i>Fritillaria</i> .....	۲۱
۶-۱-۲- اهمیت زینتی لاله واژگون .....	۲۲
۷-۱-۲- تکثیر لاله واژگون .....	۲۳
۱-۷-۱-۲- تکثیر جنسی .....	۲۳
۲-۷-۱-۲- تکثیر رویشی .....	۲۳
۸-۱-۲- وضعیت لاله واژگون در ایران .....	۲۴
۲-۲- جوانه‌زنی .....	۲۵
۱-۲-۲- مراحل جوانه‌زنی .....	۲۵
۲-۲-۲- عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی .....	۲۶
۱-۲-۲-۲- آب .....	۲۶
۲-۲-۲-۲- درجه حرارت .....	۲۶
۳-۲-۲-۲- نور .....	۲۷
۴-۲-۲-۲- گاز .....	۲۷
۳-۲- خواب بذر .....	۲۷
۴-۲- انواع خواب بذر .....	۲۸
۱-۳-۲- خواب اولیه .....	۲۸
۱-۱-۳-۲- خواب اولیه درونی .....	۲۸
خواب مورفولوژیکی .....	۲۸
خواب فیزیولوژیکی .....	۲۹
خواب مورفوفیزیولوژیکی .....	۲۹



۳۰	..... خواب اولیه بیرونی	۲-۱-۳-۲
۳۰	..... خواب ثانویه	۲-۳-۲
۳۱	..... شکست خواب در خانواده Liliaceae	۴-۲
۳۳	..... پرایمینگ بذر	۵-۲
۳۴	..... مزایای پرایمینگ	۶-۲
۳۷	..... تأثیر پرایمینگ بر خواب بذر	۷-۲
۳۷	..... انواع تکنیک‌های پرایمینگ	۸-۲
۳۸	..... هیدروپرایمینگ	۱-۸-۲
۳۹	..... پرایمینگ در محیط جامد	۲-۸-۲
۳۹	..... بیوپرایمینگ	۳-۸-۲
۴۰	..... هورمون پرایمینگ	۵-۸-۲
۴۱	..... اسموپرایمینگ	۴-۸-۲
۴۲	..... عوامل مؤثر بر پرایمینگ	۹-۲
۴۲	..... تأثیر غلظت و پتاسیل اسمزی محلول پرایمینگ	۱-۹-۲
۴۲	..... تأثیر نوع ماده و تکنیک پرایمینگ	۲-۹-۲
۴۳	..... تأثیر طول دوره‌ی پرایمینگ	۳-۹-۲
۴۴	..... تأثیر درجات خشک کردن	۴-۹-۲
۴۴	..... جنبه‌های منفی پرایمینگ	۱۰-۲
۴۵	..... اثر بستر کاشت	۱۱-۲
۴۵	..... پیت ماس	۱-۱۱-۲
۴۶	..... پرلیت	۲-۱۱-۲
۴۶	..... کوکوپیت	۳-۱۱-۲
۴۷	..... ماسه بادی	۴-۱۱-۲
۴۷	..... تأثیر بستر کشت	۱۲-۲
۴۸	..... نتیجه‌گیری کلی	۱۳-۲
۴۹	..... فصل سوم- مواد و روش‌ها	
۴۹	..... تهیه بذر	۱-۳
۴۹	..... زمان و مکان اجرای آزمایش	۲-۳
۵۰	..... آزمون تعیین خواب	۳-۳

- ۳-۴- آزمون اولیه جوانه‌زنی ..... ۵۰
- ۳-۵- تعیین دمای بهینه جوانه‌زنی ..... ۵۰
- ۳-۶- آزمایشات شکست خواب ..... ۵۰
- ۳-۶-۱- تأثیر مدت زمان سرمادهی، غلظت و زمان افزودن اسید جیبرلیک بر شکست خواب بذر لاله واژگون ..... ۵۰
- ۳-۶-۲- اثر تیمار پرایمینگ با پلی اتیلن گلایکول بر شکست خواب بذور لاله واژگون ..... ۵۱
- ۳-۷- بهبود جوانه‌زنی بذر ..... ۵۱
- ۳-۷-۱- اثر تیمار پرایمینگ با پلی اتیلن گلایکول بر ارتقاء کارایی بذور لاله واژگون ..... ۵۱
- ۳-۷-۲- اثر تیمار پرایمینگ با محلول نترات پتاسیم بر ارتقاء کارایی بذور لاله واژگون ..... ۵۱
- ۳-۸- شاخص‌ها و صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشات شکست خواب و بهبود جوانه‌زنی ..... ۵۲
- ۴-۸-۱- شاخص‌های مورد محاسبه ..... ۵۲
- ۳-۸-۲- صفات مورد اندازه‌گیری ..... ۵۳
- ۳-۹- بررسی اثر دما، بستر کاشت و کود بر استقرار گیاه لاله واژگون ..... ۵۳
- ۳-۹-۱- شاخص‌ها و صفات مورد محاسبه در آزمایش استقرار گیاه ..... ۵۴
- ۳-۱۰- تأثیر محلول غذایی هوگلند بر رشد لاله واژگون ..... ۵۴
- ۳-۱۰-۱- شاخص‌ها و صفات مورد محاسبه در آزمایش ..... ۵۵
- ۳-۱۱- شکست خواب پیازچه‌های حاصل از رشد بذر ..... ۵۵
- ۳-۱۱-۱- شاخص‌ها و صفات مورد محاسبه در آزمایش شکست خواب پیازچه لاله واژگون ..... ۵۵
- ۳-۱۲- آنالیز آماری ..... ۵۵
- فصل چهارم- نتایج** ..... ۵۶
- ۴-۱- دمای بهینه جوانه‌زنی ..... ۵۶
- ۴-۱-۱- درصد جوانه‌زنی ..... ۵۶
- ۴-۱-۲- سرعت جوانه‌زنی ..... ۵۷
- ۴-۱-۳- ضریب سرعت جوانه‌زنی ..... ۵۸
- ۴-۱-۴- میانگین مدت جوانه‌زنی ..... ۵۸
- ۴-۱-۵- زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی ..... ۵۹
- ۴-۱-۶- طول ریشه‌چه ..... ۶۰
- ۴-۱-۷- طول ساقه‌چه ..... ۶۰
- ۴-۱-۸- وزن خشک ریشه‌چه ..... ۶۱
- ۴-۱-۹- وزن خشک ساقه‌چه ..... ۶۲

- ۶۲ ..... ۱۰-۱-۴- نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه
- ۶۳ ..... ۱۱-۱-۴- طول گیاهچه
- ۶۳ ..... ۱۲-۱-۴- وزن خشک گیاهچه
- ۶۴ ..... ۱۳-۱-۴- شاخص بنیه I
- ۶۵ ..... ۱۴-۱-۴- شاخص بنیه II
- ۶۶ ..... ۲-۴- شکست خواب در بذر لاله واژگون
- ۶۶ ..... ۱-۲-۴- تأثیر مدت زمان سرمادهی، غلظت و زمان افزودن اسید جیبرلیک بر شکست خواب بذور لاله واژگون
- ۶۶ ..... ۱-۱-۲-۴- درصد جوانه‌زنی
- ۶۷ ..... ۲-۱-۲-۴- سرعت جوانه‌زنی
- ۶۷ ..... ۳-۱-۲-۴- میانگین مدت جوانه‌زنی
- ۶۸ ..... ۴-۱-۲-۴- ضریب سرعت جوانه‌زنی
- ۶۹ ..... ۵-۱-۲-۴- زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی
- ۷۰ ..... ۶-۱-۲-۴- طول ریشه‌چه
- ۷۱ ..... ۷-۱-۲-۴- طول ساقه‌چه
- ۷۱ ..... ۸-۱-۲-۴- وزن خشک ریشه‌چه
- ۷۲ ..... ۹-۱-۲-۴- وزن خشک ساقه‌چه
- ۷۳ ..... ۱۰-۱-۲-۴- طول ریشه‌چه به ساقه‌چه
- ۷۴ ..... ۱۱-۱-۲-۴- طول گیاهچه
- ۷۴ ..... ۱۲-۱-۲-۴- وزن خشک گیاهچه
- ۷۵ ..... ۱۳-۱-۲-۴- شاخص بنیه I
- ۷۶ ..... ۱۴-۱-۲-۴- شاخص بنیه II
- ۷۷ ..... ۲-۲-۴- اثر پرایمینگ بذر با پلی اتیلن گلاکول بر شکست خواب بذر لاله واژگون
- ۷۷ ..... ۱-۲-۲-۴- درصد جوانه‌زنی
- ۷۷ ..... ۲-۲-۲-۴- سرعت جوانه‌زنی
- ۷۸ ..... ۳-۲-۲-۴- ضریب سرعت جوانه‌زنی
- ۷۹ ..... ۴-۲-۲-۴- میانگین مدت جوانه‌زنی
- ۷۹ ..... ۵-۲-۲-۴- زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی
- ۸۰ ..... ۶-۲-۲-۴- طول ریشه‌چه
- ۸۱ ..... ۷-۲-۲-۴- طول ساقه‌چه

- ۸۲ ..... وزن خشک ریشه‌چه ۸-۲-۲-۴
- ۸۳ ..... وزن خشک ساقه‌چه ۹-۲-۲-۴
- ۸۳ ..... نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه ۱۰-۲-۲-۴
- ۸۴ ..... طول گیاهچه ۱۱-۲-۲-۴
- ۸۵ ..... وزن خشک گیاهچه ۱۲-۲-۲-۴
- ۸۶ ..... شاخص بنیه I ۱۳-۲-۲-۴
- ۸۷ ..... شاخص بنیه II ۱۴-۲-۲-۴
- ۸۸ ..... تیمارهای بهبود کارایی و جوانه‌زنی بذر ۳-۴
- ۸۸ ..... اثر تیمار پرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول بر ارتقاء کارایی بذر لاله واژگون ۱-۳-۴
- ۸۸ ..... درصد جوانه‌زنی ۱-۱-۳-۴
- ۸۹ ..... سرعت جوانه‌زنی ۲-۱-۳-۴
- ۸۹ ..... ضریب سرعت جوانه‌زنی ۳-۱-۳-۴
- ۹۰ ..... میانگین مدت جوانه‌زنی ۴-۱-۳-۴
- ۹۰ ..... زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی ۵-۱-۳-۴
- ۹۱ ..... طول ریشه‌چه ۶-۱-۳-۴
- ۹۲ ..... طول ساقه‌چه ۷-۱-۳-۴
- ۹۳ ..... وزن خشک ریشه‌چه ۸-۱-۳-۴
- ۹۴ ..... وزن خشک ساقه‌چه ۹-۱-۳-۴
- ۹۴ ..... طول ریشه‌چه به ساقه‌چه ۱۰-۱-۳-۴
- ۹۵ ..... طول گیاهچه ۱۱-۱-۳-۴
- ۹۶ ..... وزن خشک گیاهچه ۱۲-۱-۳-۴
- ۹۷ ..... شاخص بنیه I ۱۳-۱-۳-۴
- ۹۸ ..... شاخص بنیه II ۱۴-۱-۳-۴
- ۹۸ ..... اثر تیمار پرایمینگ با محلول نیترات پتاسیم بر ارتقاء کارایی بذر لاله واژگون ۲-۳-۴
- ۹۸ ..... درصد جوانه‌زنی ۱-۲-۳-۴
- ۹۹ ..... سرعت جوانه‌زنی ۲-۲-۳-۴
- ۱۰۰ ..... ضریب سرعت جوانه‌زنی ۳-۲-۳-۴
- ۱۰۰ ..... میانگین مدت جوانه‌زنی ۴-۲-۳-۴
- ۱۰۱ ..... زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی ۵-۲-۳-۴

- ۱۰۲..... طول ریشه چه ۶-۲-۳-۴
- ۱۰۳..... طول ساقه چه ۷-۲-۳-۴
- ۱۰۳..... وزن خشک ریشه چه ۸-۲-۳-۴
- ۱۰۴..... وزن خشک ساقه چه ۹-۲-۳-۴
- ۱۰۵..... طول ریشه چه به ساقه چه ۱۰-۲-۳-۴
- ۱۰۵..... طول گیاهچه ۱۱-۲-۳-۴
- ۱۰۶..... وزن خشک گیاهچه ۱۲-۲-۳-۴
- ۱۰۷..... شاخص بنیه I ۱۳-۲-۳-۴
- ۱۰۸..... شاخص بنیه II ۱۴-۲-۳-۴
- ۱۰۸..... بررسی اثر دما، بستر کاشت و کود بر استقرار گیاه لاله واژگون ۴-۴
- ۱۰۸..... درصد سبز شدن ۱-۴-۴
- ۱۱۰..... سرعت سبز شدن ۲-۴-۴
- ۱۱۱..... میانگین مدت سبز شدن ۳-۴-۴
- ۱۱۳..... طول برگ ۴-۴-۴
- ۱۱۴..... قطر پیاز ۵-۴-۴
- ۱۱۶..... وزن پیاز ۶-۴-۴
- ۱۱۷..... تأثیر محلول غذایی هوگلند بر رشد لاله واژگون ۵-۴
- ۱۱۷..... طول برگ ۱-۵-۴
- ۱۱۸..... قطر پیاز ۲-۵-۴
- ۱۱۹..... وزن پیاز ۳-۵-۴
- ۱۲۰..... شکست خواب پیازچه‌های حاصل از رشد بذر ۶-۴
- ۱۲۰..... درصد سبز شدن ۱-۶-۴
- ۱۲۱..... طول برگ ۲-۶-۴
- ۱۲۱..... شاخص سطح برگ ۳-۶-۴
- ۱۲۳..... فصل پنجم- بحث و نتیجه‌گیری
- ۱۲۳..... ۱-۵- دمای بهینه جوانه‌زنی
- ۱۲۴..... ۲-۵- آزمایشات شکست خواب
- ۱۲۴..... ۱-۲-۵- تأثیر غلظت، مدت زمان سرمادهی و زمان افزودن اسید جیبرلیک بر شکست خواب بذور لاله واژگون
- ۱۲۶..... ۲-۲-۴- تأثیر اسموپرایمینگ بر شکست خواب بذر لاله واژگون

- ۳-۴- بهبود جوانه‌زنی بذر..... ۱۲۸
- ۴-۳-۱- اثر تیمار پرایمینگ با پلی اتیلن گلایکول بر ارتقاء کارایی بذور لاله واژگون..... ۱۲۸
- ۴-۳-۲- اثر تیمار پرایمینگ با محلول نیترات پتاسیم بر ارتقاء کارایی بذور لاله واژگون..... ۱۳۰
- ۴-۵- بررسی اثر دما، بستر کاشت و کود بر استقرار گیاه لاله واژگون..... ۱۳۱
- ۵-۵- تأثیر محلول غذایی هوگلند بر رشد لاله واژگون..... ۱۳۲
- ۵-۶- شکست خواب پیازچه‌های حاصل از رشد بذر..... ۱۳۲
- ۵-۷- نتیجه‌گیری نهایی..... ۱۳۴
- ۵-۸- پیشنهادات..... ۱۳۵
- منابع..... ۱۳۶

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- خصوصیات بستر کاشت.....	۵۳
جدول ۳-۲- غلظت عناصر غذایی در محلول هوگلند.....	۵۴
جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۷
جدول ۴-۲- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر ضریب سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۸
جدول ۴-۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۹
جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۰
جدول ۴-۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۱
جدول ۴-۶- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و طول گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۶۲
جدول ۴-۷- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۶۴
جدول ۴-۸- نتایج تجزیه واریانس تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر شاخص بنیه I و II بذر لاله واژگون.....	۶۴
جدول ۴-۹- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۶
جدول ۴-۱۰- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر میانگین مدت جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۸
جدول ۴-۱۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۹
جدول ۴-۱۲- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۷۰
جدول ۴-۱۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۷۲
جدول ۴-۱۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و طول گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۷۳
جدول ۴-۱۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۷۵

جدول ۴-۱۶- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر شاخص بنیه I و II بذر لاله واژگون	۷۶
جدول ۴-۱۷- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۷۷
جدول ۴-۱۸- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر ضریب سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۷۸
جدول ۴-۱۹- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۸۰
جدول ۴-۲۰- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون	۸۱
جدول ۴-۲۱- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون	۸۲
جدول ۴-۲۲- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و طول گیاهچه بذر لاله واژگون	۸۴
جدول ۴-۲۳- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون	۸۵
جدول ۴-۲۴- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه I و II بذر لاله واژگون	۸۶
جدول ۴-۲۵- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۸۸
جدول ۴-۲۶- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر ضریب سرعت جوانه‌زنی میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۸۹
جدول ۴-۲۷- مقایسه میانگین نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون	۹۱
جدول ۴-۲۸- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون	۹۲
جدول ۴-۲۹- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون	۹۳
جدول ۴-۳۰- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و طول گیاهچه بذر لاله واژگون	۹۵
جدول ۴-۳۱- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون	۹۶
جدول ۴-۳۲- نتایج تجزیه واریانس اثر پتانسیل اسمزی و مدت زمان پرایمینگ بر شاخص بنیه I و II بذر لاله واژگون	۹۷



- جدول ۴-۳۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۹۹
- جدول ۴-۳۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر میانگین مدت جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۱۰۰
- جدول ۴-۳۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۱۰۱
- جدول ۴-۳۶- نتایج تجزیه واریانس غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۲
- جدول ۴-۳۷- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۴
- جدول ۴-۳۸- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و طول گیاهچه بذر لاله واژگون..... ۱۰۵
- جدول ۴-۳۹- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون..... ۱۰۶
- جدول ۴-۴۰- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه I و II بذر لاله واژگون..... ۱۰۷
- جدول ۴-۴۱- نتایج تجزیه واریانس اثر فاکتورهای دما، بستر کاشت و تیمار کود دهی بر درصد و سرعت سبز شدن لاله واژگون..... ۱۰۹
- جدول ۴-۴۲- نتایج تجزیه واریانس اثر فاکتورهای دما، بستر کاشت و تیمار کود دهی بر میانگین مدت سبز شدن و طول برگ لاله واژگون..... ۱۱۲
- جدول ۴-۴۳- نتایج تجزیه واریانس اثر فاکتورهای دما، بستر کاشت و تیمار کود دهی بر قطر و وزن پیاز لاله واژگون..... ۱۱۵
- جدول ۴-۴۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر بستر کاشت و محلول غذایی هوگلند بر طول برگ و قطر پیاز بذر لاله واژگون..... ۱۱۸
- جدول ۴-۴۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن پیاز بذر لاله واژگون..... ۱۱۹
- جدول ۴-۴۶- نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد سبز شدن و طول برگ پیازچه‌های لاله واژگون..... ۱۲۰
- جدول ۴-۴۷- نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف بر سطح برگ پیازچه‌های لاله واژگون..... ۱۲۲

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- الف) میوه لاله واژگون و ب) بذر لاله واژگون.....	۲۳
شکل ۱-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۷
شکل ۲-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۷
شکل ۳-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۸
شکل ۴-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۹
شکل ۵-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر زمان رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۵۹
شکل ۶-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول ریشه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۰
شکل ۷-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۱
شکل ۸-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر وزن خشک ریشه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۱
شکل ۹-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر وزن خشک ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۲
شکل ۱۰-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۶۳
شکل ۱۱-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر طول گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۶۳
شکل ۱۲-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون.....	۶۴
شکل ۱۳-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر شاخص بنیه I بذر لاله واژگون.....	۶۵
شکل ۱۴-۴- مقایسه میانگین تأثیر درجه حرارت‌های مختلف بر شاخص بنیه II بذر لاله واژگون.....	۶۵
شکل ۱۵-۴- مقایسه میانگین تأثیر غلظت اسید جیبرلیک بر درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۶
شکل ۱۶-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۷
شکل ۱۷-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۸
شکل ۱۸-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون.....	۶۹
شکل ۱۹-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی بذر لاله واژگون.....	۷۰
شکل ۲۰-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر طول ریشه‌چه بذر لاله واژگون.....	۷۱
شکل ۲۱-۴- مقایسه میانگین تأثیر الف) زمان کاربرد و ب) غلظت اسید جیبرلیک بر طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون.....	۷۱
شکل ۲۲-۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن خشک ریشه‌چه بذر لاله واژگون.....	۷۲

- شکل ۴-۲۳- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن خشک ساقه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۷۳
- شکل ۴-۲۴- مقایسه میانگین تأثیر زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر نسبت طول ریشه به ساقه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۷۴
- شکل ۴-۲۵- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر طول گیاهچه بذر لاله واژگون ..... ۷۴
- شکل ۴-۲۶- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون ..... ۷۵
- شکل ۴-۲۷- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر شاخص بنیه I بذر لاله واژگون ..... ۷۶
- شکل ۴-۲۸- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد اسید جیبرلیک بر شاخص بنیه II بذر لاله واژگون ..... ۷۶
- شکل ۴-۲۹- مقایسه میانگین اثر پتانسیل اسمزی بر درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۷۷
- شکل ۴-۳۰- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۷۸
- شکل ۴-۳۱- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۷۹
- شکل ۴-۳۲- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۷۹
- شکل ۴-۳۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۸۰
- شکل ۴-۳۴- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۸۱
- شکل ۴-۳۵- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۸۲
- شکل ۴-۳۶- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ریشه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۸۳
- شکل ۴-۳۷- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ساقه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۸۳
- شکل ۴-۳۸- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر لاله واژگون ..... ۸۴
- شکل ۴-۳۹- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر نسبت طول گیاهچه بذر لاله واژگون ..... ۸۵
- شکل ۴-۴۰- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون ..... ۸۶
- شکل ۴-۴۱- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه I بذر لاله واژگون ..... ۸۷
- شکل ۴-۴۲- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه II بذر لاله واژگون ..... ۸۷
- شکل ۴-۴۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ..... ۸۸

- شکل ۴-۴۴- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ... ۸۹
- شکل ۴-۴۵- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون  
۹۰ .....
- شکل ۴-۴۶- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون ... ۹۰
- شکل ۴-۴۷- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر  
لاله واژگون..... ۹۱
- شکل ۴-۴۸- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه بذر لاله واژگون..... ۹۲
- شکل ۴-۴۹- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون..... ۹۳
- شکل ۴-۵۰- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ریشه‌چه بذر لاله واژگون  
۹۴ .....
- شکل ۴-۵۱- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ساقه‌چه بذر لاله واژگون  
۹۴ .....
- شکل ۴-۵۲- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه بذر  
لاله واژگون..... ۹۵
- شکل ۴-۵۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر طول گیاهچه بذر لاله واژگون..... ۹۶
- شکل ۴-۵۴- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون  
۹۷ .....
- شکل ۴-۵۵- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه I بذر لاله واژگون..... ۹۸
- شکل ۴-۵۶- مقایسه میانگین اثر متقابل پتانسیل اسمزی و مدت زمان تیمار بر شاخص بنیه II بذر لاله واژگون..... ۹۸
- شکل ۴-۵۷- مقایسه میانگین تأثیر غلظت نیترات پتاسیم بر درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۹۹
- شکل ۴-۵۸- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر وزن سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۹۹
- شکل ۴-۵۹- مقایسه میانگین تأثیر غلظت نیترات پتاسیم بر ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۱۰۰
- شکل ۴-۶۰- مقایسه میانگین تأثیر غلظت نیترات پتاسیم بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر لاله واژگون..... ۱۰۱
- شکل ۴-۶۱- مقایسه میانگین تأثیر غلظت نیترات پتاسیم تیمار بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذر لاله واژگون  
۱۰۲.....
- شکل ۴-۶۲- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر طول ریشه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۳
- شکل ۴-۶۳- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر طول ساقه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۳
- شکل ۴-۶۴- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ریشه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۴
- شکل ۴-۶۵- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر وزن خشک ساقه‌چه بذر لاله واژگون..... ۱۰۵
- شکل ۴-۶۶- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر طول گیاهچه بذر لاله واژگون..... ۱۰۶
- شکل ۴-۶۷- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و مدت زمان تیمار بر وزن خشک گیاهچه بذر لاله واژگون..... ۱۰۷