





دانشگاه کردستان  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

عنوان:

بررسی تنوع ژئومتریکی مورفومتریکی سن گندم *Eurygaster integriceps* در  
استان کردستان

پژوهشگر:

سارا صالحی

استاد راهنما:

دکتر جواد ناظمی رفیع

استاد مشاور:

مهندس مصطفی منصور قاضی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته حشره شناسی

مهر ماه ۱۳۹۲

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه کردستان است.

## \*\*\* تعهد نامه \*\*\*

اینجانب سارا صالحی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حشره شناسی کشاورزی دانشگاه کردستان، دانشکده کشاورزی گروه گیاهپزشکی تعهد می نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

سارا صالحی

۱۳۹۲/۸/۱۴



دانشگاه کردستان  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته گیاهپزشکی گرایش حشره شناسی کشاورزی

عنوان:

بررسی تنوع ژئومتریک مورفومتریکی سن گندم *Eurygaster integriceps* در استان کردستان

پژوهشگر:  
سارا صالحی

در تاریخ ۱۳۹۲ / ۷ / ۱۴ توسط کمیته تخصصی و هیات داوران زیر مورد بررسی قرار گرفت و با نمره ۱۱.۶ و درجه عالی... به تصویب رسید.

امضاء	مرتبۀ علمی	نام و نام خانوادگی	هیات داوران
	استادیار	دکتر جواد ناظمی رفیع	۱- استاد راهنما
	مربی پژوهشی پایه ۱۳	دکتر مهندس مصطفی منصور قاضی	۲- استاد مشاور
	استادیار	دکتر حامد غباری	۳- استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر امین صادقی	۴- استاد داور داخلی

مهر و امضاء معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده



مهر و امضاء گروه



## تقدیر و شکر

سپاس خدایی را که همه داشته‌هایم را بدیون لطف و رحمتش، مستم و تمام نداشته‌هایم را مرهون حکمت و مصلحتش. از زحمات

بی دریغ استاد که تقدیر جناب آقای دکتر جوادی ناطقی رفیع که مرا از حیات های علمی و معنوی بهر مند ساخته و دلسوزانه مرا

راهنمایی کرده اند کمال شکر و قدردانی را دارم. از نگاه های بی دریغ استاد مشاور کرامی جناب آقای مهندس مصطفی

منصور قاضی نهایت شکر را دارم. از اساتید داور جناب آقای دکتر امین صادقی و آقای دکتر حامد غباری که وقت

گرانبه ایشان را در اختیار بنده قرار دادند سپاسگزارم. در پایان زحمات پدر و مادری را ارج می‌نم که در تمام دوران زندگی

یاور و همراهم هستند.

تقدیم بہ

پدر و مادر عزیزم

و ہمسر مہربانم

## چکیده

سن گندم مهمترین آفت گندم و جو در کشور می‌باشد. در این تحقیق تنوع شکلی بدن افراد بالغ نر و ماده و ژنیتالیا افراد ماده در جمعیت‌های سن گندم *Eurygaster integriceps putton* بوسیله روش ژئومتریکی مورفومتریکی همچنین تنوع شکلی بدن به روش مورفومتریکی سنتی بروی دوازده شاخص اندازه گیری شده، مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۸۰۰ نمونه به صورت تصادفی از ده منطقه استان کردستان شامل سنندج، بیجار، دهگلان، ایران خواه، قروه، کامیاران، مریوان، دیواندره، سقز و تازه آباد جمع آوری شد و شکل و اندازه بدن افراد بالغ نر و ماده و ژنیتالیا افراد ماده در میان این جمعیت‌ها با استفاده از روش ژئومتریکی مورفومتریکی و شاخص‌های اندازه گیری شده به روش مورفومتریکی سنتی مورد مقایسه قرار گرفت. تعداد ۱۸ لندمارک بر روی بدن افراد بالغ نر و ماده و ۱۶ لندمارک بر روی ژنیتالیا افراد ماده در بخش‌های مختلف قرار داده شد و به وسیله آنالیزهای متغیر کانونی (CVA)، تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA)، آنالیز انحراف نسبی (RWA)، آنالیز تابع تشخیص (DFA)، Cluster و Anova مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بررسی‌های ژئومتریکی مورفومتریکی این جمعیت‌ها وجود اختلاف معنی‌داری را بین جمعیت‌های مورد بررسی نشان داد و چهار گروه جمعیتی در استان کردستان شناسایی شدند. همچنین، بین اندازه ژنیتالیا افراد ماده در جمعیت‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت. و تغییرات شکل بدن با اندازه بدن و ژنیتالیا افراد ماده با اندازه آن همبستگی معنی‌داری را نشان دادند. ژنیتالیای افراد ماده بیشترین تفکیک جمعیتی را نشان داد. در بررسی‌های مورفومتریکی سنتی نیز اختلاف معنی‌داری بین جمعیت‌ها مشاهده شد.

واژه های کلیدی:

ژئومتریکی مورفومتریکی، مورفومتریکی سنتی، لندمارک، جمعیت، *Eurygaster integriceps*



## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	مقدمه
۳	فصل اول (پیشینه و تاریخچه تحقیق)
۳	۱-۱ سن گندم
۳	۱-۱-۱ خانواده Scutelleridae
۳	۱-۱-۲ شکل شناسی
۴	۱-۱-۳ پراکنندگی جغرافیایی
۴	۱-۱-۴ گسترده‌گی میزبانی
۴	۱-۱-۵ زیست شناسی آفت
۵	۱-۱-۶ خسارت
۶	۱-۱-۷ روش‌های کنترل
۶	۱-۱-۷-۱ کنترل زراعی
۶	۱-۱-۷-۲ کنترل بیولوژیکی
۶	۱-۱-۷-۳ کنترل شیمیایی
۷	۲-۱ مطالعات انجام شده
۸	۳-۱ مطالعه تنوع جمعیت‌ها
۹	۱-۳-۱ مورفومتریک به روش سنتی (Traditional morphometric)
۱۰	۲-۳-۱ مورفومتریک هندسی (Geometric morphometric)
۱۱	۱-۲-۳-۱ روش‌های لندمارک (Landmark methods)
۱۱	۴-۱ روش‌های ترازکردن (Alignment methods)
۱۲	۵-۱ تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از لندمارک
۱۴	۶-۱ مقایسه شکل و فضاها (shape space)
۱۷	۷-۱ فضای مماس (tangent space)
۱۸	۸-۱ انواع تغییرات شکل در مورفومتریک هندسی
۱۹	فصل دوم (مواد و روش‌ها)
۱۹	۱-۲ نمونه برداری
۲۱	۲-۲ آماده کردن نمونه‌ها برای آنالیز مورفومتری

۲۱	۱-۲-۲ تهیه اسلاید
۲۱	۲-۲-۲ تهیه تصاویر
۲۲	۳-۲-۲ انتخاب لندمارک
۲۴	۴-۲-۲ انتخاب مکان‌های اندازه گیری
۲۶	۵-۲-۲ عددی کردن تصاویر
۲۸	۶-۲-۲ روش تجزیه و تحلیل
۲۹	<b>فصل سوم (نتایج و بحث)</b>
۲۹	نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ژئومتریکی مورفومتریکی
۲۹	۱-۳ افراد ماده
۲۹	۱-۱-۳ تعیین آرایش فضایی مرجع و مختصات لندمارک‌های افراد بالغ ماده سن گندم
۳۰	۲-۱-۳ بررسی توزیع فضایی برداری لندمارک‌ها افراد بالغ ماده سن گندم
۳۳	۳-۱-۳ بررسی درصد تاثیر هر مؤلفه به کل تغییرات شکل در افراد بالغ ماده سن گندم
	۴-۱-۳ نحوه تغییرات شکل افراد ماده سن گندم نسبت به شکل میانگین به وسیله روش
۳۵	Relative warp
۳۵	۵-۱-۳ آنالیز چند متغیره بین افراد بالغ ماده سن گندم (Multivariate Analyses)
۳۷	۶-۱-۳ بررسی آلومتری افراد ماده
۳۷	۷-۱-۳ آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ ماده سن گندم (Discriminant Function Analysis)
۳۹	۸-۳-۳ آنالیز متغیر کانونیک افراد بالغ ماده سن گندم
۴۱	۹-۱-۳ آنالیز خوشه‌ای افراد بالغ ماده (Cluster analysis)
۴۲	۲-۳ ژنیتالیا افراد بالغ ماده
۴۲	۱-۲-۳ تعیین آرایش فضایی مرجع و مختصات لندمارک‌های ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم
۴۲	۲-۲-۳ بررسی میانگین توزیع فضایی برداری لندمارک‌ها ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم
۴۵	۳-۲-۳ بررسی درصد تاثیر هر مؤلفه به کل تغییرات شکل در ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم
	۴-۲-۳ نحوه تغییرات شکل ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم نسبت به شکل میانگین به وسیله
۴۶	روش Relative warp
۴۸	۵-۲-۳ آنالیز چند متغیره بین ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (Multivariate Analyses)
۴۸	۶-۲-۳ بررسی آلومتری ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم
۵۰	۷-۲-۳ تجزیه واریانس اندازه مرکزی ژنیتالیا افراد ماده سن گندم
۵۱	۸-۲-۳ آنالیز تابع تشخیص ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (Discriminant Function Analysis)

۵۴.....	۹-۳-۳ آنالیز متغیر کانونیک ژنیتالیا افراد ماده سن گندم
۵۵.....	۱۰-۱-۳ آنالیز خوشه‌ای ژنیتالیا افراد ماده (Cluster analysis)
۵۶.....	۳-۳ افراد بالغ نر.....
۵۶.....	۱-۱-۳ تعیین آرایش فضایی مرجع و مختصات لندمارک‌های افراد بالغ نر سن گندم.....
۵۷.....	۲-۱-۳ بررسی توزیع فضایی برداری لندمارک‌ها افراد بالغ نر سن گندم.....
۶۰.....	۳-۱-۳ بررسی درصد تاثیر هر مؤلفه به کل تغییرات شکل در افراد بالغ نر سن گندم.....
۶۲.....	۴-۱-۳ نحوه تغییرات شکل افراد بالغ نر سن گندم نسبت به شکل میانگین به وسیله روش Relative warp.....
۶۲.....	۵-۱-۳ آنالیز چند متغیره بین افراد بالغ نر سن گندم (Multivariate Analyses).....
۶۴.....	۶-۱-۳ بررسی آلومتری افراد بالغ نر سن گندم.....
۶۴.....	۷-۱-۳ آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ نر سن گندم (Discriminant Function Analysis).....
۶۶.....	۸-۳-۳ آنالیز متغیر کانونیک افراد بالغ نر سن گندم.....
۶۸.....	۹-۱-۳ آنالیز خوشه‌ای افراد بالغ نر (Cluster analysis).....
۶۹.....	۴-۳ تجزیه واریانس اندازه مرکزی افراد بالغ نر و ماده سن گندم.....
۷۰.....	۱-۴-۳ آنالیز خوشه‌ای مقایسه افراد بالغ نر و ماده سن گندم (Cluster analysis).....
۷۱.....	<b>نتایج تجزیه و تحلیل مورفومتریک</b> .....
۷۱.....	۵-۳ افراد بالغ ماده.....
۷۱.....	۱-۵-۳ آنالیز چند متغیره افراد بالغ ماده سن گندم (Multivariate Analyses).....
۷۲.....	۲-۵-۳ آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ ماده سن گندم (Discriminant Function Analysis).....
۷۵.....	۳-۵-۳ میزان همبستگی بین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم.....
۷۷.....	۴-۵-۳ آزمون دانکن روی میانگین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم.....
۸۰.....	۶-۳ افراد بالغ نر.....
۸۰.....	۱-۶-۳ آنالیز چند متغیره افراد بالغ نر سن گندم (Multivariate Analyses).....
۸۱.....	۲-۶-۳ آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ نر سن گندم (Discriminant Function Analysis).....
۸۵.....	۳-۶-۳ میزان همبستگی بین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم.....
۸۶.....	۴-۶-۳ آزمون دانکن روی میانگین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم.....
۸۹.....	۷-۳ مقایسه افراد بالغ نر و ماده سن گندم در استان کردستان.....
۹۱.....	۸-۳ بحث.....
۹۵.....	نتیجه گیری نهایی.....

۹۶..... پیشنهادها

۹۷..... منابع

## فهرست اشکال

عنوان

صفحه

- شکل ۱-۱: نمایش تصویری ۴ مرحله‌ای در روش ژئومتریکی مورفومتریکی..... ۱۳
- شکل ۲-۱: فضای پیش شکلی مثلث‌های همتراز شده ( $p=3$ ) با مثلث مرجع..... ۱۵
- شکل ۳-۱: مثالی از توالی شکل‌ها مطابق با نقاط در طول نصف النهار خط چین نیمکره در شکل (۱-۲)..... ۱۶
- شکل ۴-۱: دیاگرام برش عرضی ساختار فضای شکلی کندال برای مثلث‌ها..... ۱۷
- شکل ۱-۲: نقشه پراکندگی نقاط جمع‌آوری سن گندم *Eurygaster integriceps* در استان کردستان..... ۱۹
- شکل ۲-۲: دستگاه انتقال تصاویر بال به کامپیوتر..... ۲۲
- شکل ۳-۲: محل لندمارک‌ها بروی حشرات کامل افراد ماده (الف) و حشرات کامل افراد نر (ب) سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۳
- شکل ۴-۲: محل لندمارک‌ها بر روی ژنیتالیای افراد ماده (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۳
- شکل ۵-۲: اندازه‌گیری طول و عرض ژنیتالیا (الف) افراد ماده (ب) افراد نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۴
- شکل ۶-۲: اندازه‌گیری قسمتهای مختلف بدن (الف) افراد ماده (ب) افراد نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۵
- شکل ۷-۲: اندازه‌گیری طول خرطوم حشرات کامل سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۶
- شکل ۱-۳: آرایش فضایی لندمارک‌های نمونه مرجع در افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۲۹
- شکل ۲-۳: توزیع فضایی و جابجایی لندمارک‌های افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) نسبت به آرایش فضایی شکل مرجع (میانگین) در استان کردستان..... ۳۱
- شکل ۳-۳: مقایسه واریانس لندمارک‌های ۴ افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۳۳
- شکل ۴-۳: نمودار تاثیر هر متغیر شکلی در تغییرات شکلی افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۳۳
- شکل ۵-۳: توزیع افراد ماده حول محورهای RW1 و RW2 نسبت به شکل میانگین (مبدا مختصات) در جمعیت‌های افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان با استفاده از روش Relative warp..... ۳۶
- شکل ۶-۳: آنالیز تابع تشخیص در افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۳۸
- شکل ۷-۳: نمایش سه بعدی نتیجه آنالیز متغیر کانونی بر روی افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۴۰

- شکل ۳-۸: تجزیه خوشه ای جمعیت‌ها با استفاده از لندمارک‌های افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۴۱
- شکل ۳-۹: آرایش فضایی نمونه مرجع در ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۴۲
- شکل ۳-۱۰: توزیع فضایی و جابجایی لندمارک‌های ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) نسبت به آرایش فضایی شکل مرجع (میانگین) در استان کردستان..... ۴۴
- شکل ۳-۱۱: مقایسه واریانس لندمارک‌های ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۴۴
- شکل ۳-۱۲: نمودار تاثیر هر متغیر شکلی در تغییرات شکلی ژنیتالیا افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۴۶
- شکل ۳-۱۳: توزیع ژنیتالیا افراد ماده حول محورهای RW1 و RW2 نسبت به شکل میانگین (مبدا مختصات) سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان با استفاده از روش Relative warp ..... ۴۹
- شکل ۳-۱۴: نمودار آنالیز تابع تشخیص ژنیتالیای فرد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۲
- شکل ۳-۱۵: نمایش سه بعدی نتیجه آنالیز متغیر کانونی بر روی ژنیتالیای افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۴
- شکل ۳-۱۶: تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها با استفاده از لندمارک‌های ژنیتالیای افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۵
- شکل ۳-۱۷: آرایش فضایی لندمارک‌های نمونه مرجع در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۶
- شکل ۳-۱۸: توزیع فضایی و جابجایی لندمارک‌های افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) نسبت به آرایش فضایی شکل مرجع (میانگین) در استان کردستان..... ۵۸
- شکل ۳-۱۹: مقایسه واریانس لندمارک‌های ۴ افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۰
- شکل ۳-۲۰: نمودار تاثیر هر متغیر شکلی در تغییرات شکلی افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۰
- شکل ۳-۲۱: توزیع افراد نر حول محورهای RW1 و RW2 نسبت به شکل میانگین (مبدا مختصات) در جمعیت‌های افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان با استفاده از روش Relative warp ..... ۶۳
- شکل ۳-۲۲: آنالیز تابع تشخیص در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان ..... ۶۵
- شکل ۳-۲۳: نمایش سه بعدی نتیجه آنالیز متغیر کانونی بر روی افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۷
- شکل ۳-۲۴: تجزیه خوشه ای جمعیت‌ها با استفاده از لندمارک‌های افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۸

شکل ۳-۲۵: تجزیه خوشه‌ای ژئومتریک مورفومتریک جمعیت‌های افراد بالغ نر و ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۱

شکل ۳-۲۵: آنالیز خوشه‌ای جمعیت‌ها جهت مقایسه مورفومتري افراد بالغ نر و ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۹۰

## فهرست جداول

### عنوان

### صفحه

جدول ۱-۲: مشخصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری.....	۲۰
جدول ۲-۲: مشخصات مناطق جمع‌آوری سن گندم ( <i>E. integriceps</i> )، تاریخ و تعداد نمونه‌ها در استان کردستان.....	۲۱
جدول ۳-۲: کد خصوصیات اندازه‌گیری شده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۲۶
جدول ۴-۲: مشخصات داده‌های فایل‌های جمعیت‌های جغرافیایی حشرات کامل سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۲۷
جدول ۵-۲: مشخصات داده‌های فایل‌های جمعیت‌های جغرافیایی ژنیتالیای افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۲۷
جدول ۱-۳: مختصات آرایش فضایی لندمارک‌های شکل مرجع در افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۰
جدول ۲-۳: میانگین واریانس هر کدام از لندمارک‌های افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۲
جدول ۳-۳: درصد تاثیر هر متغیر شکلی و واریانس آن در افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۴
جدول ۴-۳: آزمون چند متغیره در افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۵
جدول ۵-۳: آزمون چند متغیره جهت بررسی آلومتری در افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۷
جدول ۶-۳: نتیجه آنالیز تابع تشخیص در افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۳۹
جدول ۷-۳: مختصات آرایش فضایی لندمارک‌های شکل مرجع در ژنیتالیای افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۴۳
جدول ۸-۳: میانگین واریانس هر کدام از لندمارک‌های ژنیتالیای افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ).....	۴۵
جدول ۹-۳: درصد تاثیر هر متغیر شکلی و واریانس آن در ژنیتالیای افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۴۷
جدول ۱۰-۳: آزمون چند متغیره ژنیتالیای افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۴۸
جدول ۱۱-۳: آزمون چند متغیره جهت بررسی آلومتری در افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۵۰



- جدول ۳-۱۲: تست ANOVA بر روی اندازه مرکزی جمعیت های ژنیتالیای افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۰
- جدول ۳-۱۳: مقایسه میانگین های اندازه مرکزی بر اساس آزمون دانکن در ژنیتالیای افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۱
- جدول ۳-۱۴: نتیجه آنالیز تابع تشخیص در ژنیتالیای افراد ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۳
- جدول ۳-۱۵: مختصات آرایش فضایی لندمارک های شکل مرجع در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۷
- جدول ۳-۱۶: میانگین واریانس هر کدام از لندمارک های افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۵۹
- جدول ۳-۱۷: درصد تاثیر هر متغیر شکلی و واریانس آن در افراد نر بالغ سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۱
- جدول ۳-۱۸: آزمون چند متغیره در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۲
- جدول ۳-۱۹: آزمون چند متغیره جهت بررسی آلومتری در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۴
- جدول ۳-۲۰: نتیجه آنالیز تابع تشخیص در افراد بالغ نر سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۶
- جدول ۳-۲۱: تست ANOVA بر روی اندازه مرکزی جمعیت های افراد بالغ نر و ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۶۹
- جدول ۳-۲۲: مقایسه میانگین های اندازه مرکزی بر اساس آزمون دانکن بین افراد بالغ نر و ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۰
- جدول ۳-۲۳: مقایسه چند متغیره خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۲
- جدول ۳-۲۴: میانگین هر کدام از خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۳
- جدول ۳-۲۵: میانگین خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۴
- جدول ۳-۲۶: نتیجه آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۵
- جدول ۳-۲۷: میزان همبستگی بین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۶
- جدول ۳-۲۸: نتیجه آزمون دانکن بروی طول بدن افراد بالغ ماده سن گندم (*E. integriceps*) در استان کردستان..... ۷۷

جدول ۳-۲۹: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض بدن افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۷
جدول ۳-۳۰: نتیجه آزمون دانکن بروی طول پرونتوم افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۷
جدول ۳-۳۱: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض پرونتوم افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۸
جدول ۳-۳۲: نتیجه آزمون دانکن بروی طول اسکوتلوم افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۸
جدول ۳-۳۳: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض اسکوتلوم افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۸
جدول ۳-۳۴: نتیجه آزمون دانکن بروی طول ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۹
جدول ۳-۳۵: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض ژنیتالیا افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۹
جدول ۳-۳۶: نتیجه آزمون دانکن بروی تعداد رگبال افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۷۹
جدول ۳-۳۷: نتیجه آزمون دانکن بروی طول خرطوم افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۰
جدول ۳-۳۸: مقایسه چند متغیره خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۱
جدول ۳-۳۹: میانگین هر کدام از خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۲
جدول ۳-۴۰: میانگین خصوصیات اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۳
جدول ۳-۴۱: نتیجه آنالیز تابع تشخیص افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۴
جدول ۳-۴۲: میزان همبستگی بین متغیرهای اندازه گیری شده افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۵
جدول ۳-۴۳: نتیجه آزمون دانکن بروی طول بدن افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۶
جدول ۳-۴۴: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض بدن افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۶
جدول ۳-۴۵: نتیجه آزمون دانکن بروی طول پرونتوم افراد ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۶
جدول ۳-۴۶: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض پرونتوم افراد بالغ ماده سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۷
جدول ۳-۴۷: نتیجه آزمون دانکن بروی طول اسکوتلوم افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان	۸۷

کردستان.....	۸۷
جدول ۳-۴۸: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض اسکوتلوم افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۸۷
جدول ۳-۴۹: نتیجه آزمون دانکن بروی طول ژنیتالیا افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۸۸
جدول ۳-۵۰: نتیجه آزمون دانکن بروی عرض ژنیتالیا افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۸۸
جدول ۳-۵۱: نتیجه آزمون دانکن بروی تعدادرگبال افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۸۸
جدول ۳-۵۲: نتیجه آزمون دانکن بروی طول خرطوم افراد بالغ نر سن گندم ( <i>E. integriceps</i> ) در استان کردستان.....	۸۹

## مقدمه

سن گندم (*Eurygaster integriceps* Putton (Hemiptera: Scutelleridae) علاوه بر ایران در تعداد زیادی از کشورهای آسیایی، اروپایی و آفریقایی وجود داشته و در اغلب موارد آفت درجه اول گندم و جو محسوب می‌شود [۶۰]. در این میان آفت مذکور بیشترین مشکل را در کشورهای خاورمیانه، خاور نزدیک و شوروی سابق به وجود آورده است [۲۸].

کشور ما یکی از مناسب‌ترین زیستگاه‌های سن گندم در جهان می‌باشد. خسارت این آفت کمی و کیفی است. سن مادر منحصراً خسارت کمی وارد می‌کند ولی پوره‌ها و حشرات کامل نسل جدید هم خسارت کمی و هم کیفی وارد می‌کنند [۵]. پوره‌ها و حشرات کامل از طریق تغذیه از برگ‌ها، ساقه‌ها و دانه‌ها موجب خسارت می‌شوند [۲۵]. آنزیم‌های آمیلولیتیک و پروتئولیتیک تزریق شده توسط سن به دانه‌های گندم، باعث نابودی گلوتن و کاهش کیفیت نانوبی آرد می‌شود [۵-۳۷-۵۲]. آرد حاصل از دانه‌های آسیب دیده، خمیری چسبنده، ضعیف و کم حجم به وجود می‌آورد [۱۵-۴۶]. هجوم سن گندم در غیاب اقدامات کنترلی در برخی مناطق می‌تواند منجر به خسارت ۱۰۰٪ محصول شود، در مناطقی که در آن آلودگی بالاست، سم پاشی روش اصلی مبارزه با این آفت می‌باشد. علاوه بر هزینه‌های بالای کنترل شیمیایی خطراتی شامل برهم زدن تعادل طبیعت، سلامت انسان، کیفیت آب، حیات وحش و محیط زیست را به دنبال دارد [۴۰]. در شرایط دیم هر سن مادر به طور متوسط به ۶۱ جوانه مرکزی و ۱۲/۲ سنبله خسارت می‌زند و سطح زیان اقتصادی آن ۱/۶ سن مادر در متر مربع است [۲].

تفاوت‌های مورفومتریک در بین جمعیت‌هایی از یک گونه ممکن است بیانگر اختلافات بین زیست‌بوم آن جمعیت‌ها باشد [۵۴]. مقایسه الگوهای آناتومی موجودات زنده، سالها مبحث اصلی بیولوژی بوده‌است. طبقه بندی موجودات زنده و درک تنوع زندگی بیولوژیکی آنها بر پایه شکل ظاهری استوار گشته است. شکل ظاهری را می‌توان با اندازه‌گیری یک یا تعداد بیشتری ویژگیهای کمی قابل اندازه‌گیری محاسبه نمود تا مقایسه بین گروه‌ها امکان پذیر گردد [۲۵].