

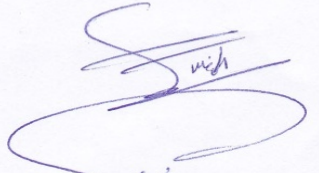
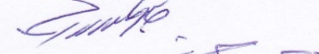



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه خانم فرناز عراقیه فراهانی تحت عنوان : فیزیولوژی دیاپوز و سرماسختی حشرات کامل زمستان گذران سن گندم *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

امضاء	رتبه ی علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	دانشیار	سعید محرمی پور	۱- استاد راهنما
	استاد	یعقوب فتحی پور	۲- استاد مشاور
	استادیار	حمیدرضا حاجی قنبر	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	دانشیار	علی اصغر طالبی	۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی
	دانشیار	جلال جلالی سندی	۲- خارجی



بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

”کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته حشره شناسی کشاورزی است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر سعید محرمی پور و مشاوره جناب آقای دکتر یعقوب فتحی پور از آن دفاع شده است“

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتاب های عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب **فرناز عراقیه فراهانی** دانشجوی رشته حشره شناسی کشاورزی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضاء:



دانشگاه تربیت مدرس
معاونت پژوهشی

جمهوری اسلامی ایران

شماره
تاریخ
پیوست

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب..... دانشجوی رشته..... ورودی سال تحصیلی..... مقطع.....
دانشکده..... متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا:.....
تاریخ:.....

تسليم بچهارم آذرماه
شماره ثبت: ۱۴۱۵-۳۱۸-۲۱۸
تلفن: ۸۸۰۱۱۰۰۱
دو رکاز: ۸۸۰۰۵۰۳۵
res@modares.ac.ir



دانشگاه کشاورزی

گروه حشره‌شناسی کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی

فیزیولوژی دیپوز و سرماسختی در حشرات کامل زمستان‌گذران سن گندم

Eurygaster integriceps

نگارش:

فرناز عراقیه فراهانی

استاد راهنما:

دکتر سعید محرمی پور

استاد مشاور:

دکتر یعقوب فتحی پور

بهمن ۱۳۸۹

تقدیم بہ پدر و مادرم

کہ از نگاہشان صلابت

از رفتارشان محبت

و از صبرشان ایستادگی را آموختم

تقدیر و تشکر

من لم یسکر المخلوق لم یسکر الخالق

بدون شک اگر ارشادات صمیمانه و خالصانه استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر سعید محرمی پور نبود، تدوین این پایان نامه امکان نداشت. همچنین برخورد لازم می‌دانم از راهنمایی‌ها و حمایت‌های استاد مشاور محترم، جناب آقای دکتر یعقوب فتحی پور صمیمانه تشکر نمایم. از استادان محترم ناظر جناب آقای دکتر علی اصغر طالبی و جناب آقای دکتر جلال جلالی سندی تشکر و قدردانی به عمل می‌آورم. از نامیده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر حمید رضا حاجی قمبر کمال اتنان را دارم. از راهنمایی‌های خانم دکتر مریم عطا پور در تمام مراحل تحقیق سپاسگزارم. از کارشناس محترم آزمایشگاه جناب آقای مهندس ابوطالب موسی زاده و جناب آقای مهندس علیرضا فتحی کمال تشکر را دارم. از زحمات و یاری آقای حسین عابدی در جمع‌آوری نمونه سپاسگزارم. از صمیم قلب از پدر بزرگوارم، مادر مهربانم، برادران عزیزم و یگانة خواهرم که هر چه، سهم و هر چه دارم نتیجه زحمات و شکیبایی آنهاست نهایت سپاسگزاری را به عمل می‌آورم.

فرناز عراقیه فرغانی

بهمن ۱۳۸۹

چکیده

به منظور بررسی فیزیولوژی دیپوز و سرماسختی سن گندم، حشرات کامل زمستان‌گذران به طور ماهانه از مرداد تا اسفند ۱۳۸۸ از ارتفاعات حدود ۲۰۰۰ متری و فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۹ از مزارع مشرف به ارتفاعات روستای قلی آباد کبودرآهنگ استان همدان جمع آوری شد. بر اساس نتایج بدست آمده از طول دوران پیش از تخمگذاری افراد زمستان‌گذران می‌توان قضاوت نمود که احتمالاً از آذر یا اوایل دی ماه دیپوز سن گندم خاتمه یافته و پس از آن افراد جمعیت سن گندم وارد دوران پس دیپوز می‌شوند که این دوران تا اواخر اسفند ماه ادامه می‌یابد. بررسی نقطه انجماد نشان داد که همواره بخشی از جمعیت دارای نقطه انجماد بالایی هستند که در مرداد ماه ۳۰ درصد از افراد جمعیت را تشکیل می‌دهد. اما در زمان پایان دیپوز در دی ماه به اوج خود یعنی به ۸۴ درصد می‌رسد. بررسی نقطه انجماد و میزان تحمل حشرات به دماهای پایین نشان داد که همواره بخشی از جمعیت آمادگی استراتژی تحمل به یخ زدگی را دارند، به طوری که در آبان ماه استراتژی تحمل جزئی به یخ زدگی و در دی ماه استراتژی تحمل متوسط به یخ زدگی را دارا بودند. تنوع پیچیده‌ای از ترکیبات ضد یخ مانند ترهالوز، گلیسرول، گلوکز، مایوبینوزیتول، ریبیتول و سوربیتول در حشرات کامل سن گندم شناسایی شدند. ترهالوز و گلیسرول ترکیب اصلی ضد یخ در سن گندم بودند. غلظت ترکیبات ضد یخ با کاهش دمای هوا به طور معنی‌داری افزایش یافت و در دوران پس دیپوز به بیشترین مقدار خود رسید. به طور کلی می‌توان گفت سن گندم پتانسیل بالایی در برابر تحمل به سرما دارد و از آنجا که همواره با رطوبت محیط در تماس است، می‌تواند از استراتژی تحمل به یخ زدگی بهره‌مند شود. اطلاعات هواشناسی نشان می‌دهد که در سال مورد مطالعه عملاً حشرات در ارتفاعات، دمای ۷- درجه سلسیوس یا پایین‌تر را به مدت ۲۴ ساعت تجربه نکرده‌اند و بنابراین استرس یخ زدگی نمی‌تواند نقشی مهمی در تلفات سن گندم در کوه داشته باشد.

واژگان کلیدی: سن گندم، دیپوز، زمستان‌گذرانی، استراتژی سرماسختی، نقطه انجماد، ترکیبات

ضد یخ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه (Introduction).....
۷	فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده (Literature review).....
۸	۱-۲- صدمات ناشی از دماهای پایین در حشرات.....
۸	۱-۱-۲- صدمات ناشی از سرما.....
۱۰	۲-۱-۲- صدمات ناشی از یخ زدگی.....
۱۰	۲-۲- روش حفاظت حشرات در برابر سرما.....
۱۱	۳-۲- دیاپوز.....
۱۲	۱-۳-۲- وقوع دیاپوز در حشرات کامل.....
۱۵	۲-۳-۲- عوامل محیطی.....
۱۶	۴-۲- مراحل اکوفیزیولوژیکی دیاپوز.....
۱۷	۱-۴-۲- مرحله پیش دیاپوز.....
۱۸	۲-۴-۲- دیاپوز.....
۱۹	۳-۴-۲- فاز اتمام دیاپوز.....
۲۰	۴-۴-۲- پس دیاپوز.....
۲۰	۵-۲- سرماسختی.....
۲۱	۱-۵-۲- سرد شدن فوق العاده.....
۲۱	۲-۵-۲- نقطه انجماد.....
۲۲	۳-۵-۲- عوامل مولد هسته یخ.....
۲۳	۶-۲- استراتژی‌های سرماسختی.....

۲۳	..... (Freeze intolerance) ۱-۶-۲ استراتژی غیرمتحمل به یخ زدگی
۲۳	..... (Freeze tolerance) ۲-۶-۲ استراتژی تحمل به یخ زدگی
۲۵	..... (Chill tolerant insects) ۳-۶-۲ حشرات متحمل به سرما
۲۵	..... (Chill susceptible insects) ۴-۶-۲ حساس به سرما
۲۵	..... (Opportunistic survival) ۵-۶-۲ گونه های فرصت طلب
۲۶	..... ۷-۲ قندها و پلی‌ال‌ها
۲۶	..... ۱-۷-۲ قندها و پلی‌ال‌ها در حشرات حساس به یخ زدگی
۲۷	..... ۲-۷-۲ قندها و پلی‌ال‌ها در حشرات متحمل به یخ زدگی
۲۸	..... ۸-۲ عوامل هسته یخ
۲۸	..... ۱-۸-۲ عوامل مولد هسته یخ در حشرات حساس به یخ زدگی
۲۸	..... ۲-۸-۲ عوامل مولد هسته یخ در حشرات متحمل به یخ زدگی
۲۹	..... ۹-۲ پروتئین‌ها
۲۹	..... ۱-۹-۲ پروتئین ضد یخ
۳۱	..... ۲-۹-۲ پروتئین‌های شوک گرمایی (HSPs) Heat Shock Proteins
۳۲	..... ۱۰-۲ ارتباط دیپوز و سرماسختی
۳۵	..... ۱۱-۲ زمستان‌گذرانی و دیپوز سن‌گندم
۴۱	..... فصل سوم: مواد و روش‌ها (Materials and Methods)
۴۲	..... ۱-۳ جمع‌آوری نمونه
۴۴	..... ۲-۳ داده‌های هواشناسی
۴۴	..... ۳-۳ تعیین دوران پیش از تخمگذاری
۴۵	..... ۴-۳ اندازه‌گیری وزن حشرات
۴۵	..... ۵-۳ اندازه‌گیری نقطه انجماد

۳-۶- تعیین میزان تحمل حشرات به دماهای زیر صفر درجه سلسیوس	۴۷
۳-۷- اندازه‌گیری قندها و پلی‌ال‌ها	۴۸
۳-۸- تعیین مقدار گلیکوژن	۵۰
۳-۹- تجزیه آماری	۵۲
فصل چهارم: نتایج (Results)	۵۴
۴-۱- داده‌های هواشناسی و دمای محیط	۵۴
۴-۲- تعیین دوره پیش از تخمگذاری	۵۶
۴-۳- وزن حشرات کامل	۵۸
۴-۴- نقطه انجماد کل بدن	۶۱
۴-۵- تغییرات تحمل حشرات کامل به دماهای پایین	۶۶
۵-۵- تغییرات حداقل دمای کشنده	۷۱
۵-۶- پلی‌ال‌ها و قندها	۷۴
۵-۷- تغییرات گلیکوژن	۸۴
فصل پنجم: بحث (Discussion)	۸۷
۵-۱- تعیین دوران پیش از تخمگذاری	۸۷
۵-۲- تغییرات وزن حشرات کامل زمستان‌گذران	۹۰
۵-۳- تغییرات نقطه انجماد	۹۳
۵-۴- تغییرات تحمل حشرات به دماهای پایین	۹۵
۵-۵- روند تغییرات قندها و پلی‌ال‌ها	۱۰۱
۵-۶- روند تغییرات گلیکوژن	۱۰۶
۵-۷- زمان پایان دیابوز	۱۰۹
۵-۸- سازکارهای سرماسختی در سن گندم	۱۱۰

پیشنهادات: ۱۱۲

فهرست منابع: ۱۱۵

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱- میانگین (\pm خطای معیار) درصد بقای حشرات کامل جنس نر و ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ که به مدت ۲۴ ساعت در دماهای ۵-، ۷-، ۸- و ۱۰- درجه سلسیوس قرار داده شده بودند.....	۶۸
جدول ۴-۲- میانگین (\pm خطای معیار) درصد بقای حشرات کامل جنس ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ که به مدت ۲۴ ساعت در دماهای ۵-، ۷-، ۸- و ۱۰- درجه سلسیوس قرار داده شده بودند.....	۶۹
جدول ۴-۳- میانگین (\pm خطای معیار) درصد بقای حشرات کامل نر جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ که به مدت ۲۴ ساعت در دماهای ۵-، ۷-، ۸- و ۱۰- درجه سلسیوس قرار داده شده بودند.....	۷۰
جدول ۴-۴- ضرایب همبستگی بین وزن، نقطه انجماد، دماهای حداقل کشته ۲۰، ۵۰ و ۸۰ درصد، میانگین دما، میانگین حداقل دما و حداقل دمای مطلق ماهانه.....	۷۳
جدول ۴-۵- ضرایب همبستگی کل ترکیبات، ترهالوز، گلیسرول، گلوکز، میانگین دمای ماهانه، میانگین حداقل دما و حداقل دمای مطلق ماهانه.....	۸۰
جدول ۴-۶- ضرایب همبستگی کل ترکیبات، مایواینوزیتول، سوربیتول، ریبیتول، میانگین دمای ماهانه، میانگین حداقل دما و حداقل دمای مطلق ماهانه.....	۸۱
جدول ۴-۷- ضرایب همبستگی ترکیبات ضد یخ با وزن و نقطه انجماد هر حشره.....	۸۲
جدول ۴-۸- ضرایب همبستگی میانگین کل ترکیبات، میانگین وزن، میانگین گلیکوژن، میانگین نقطه انجماد، میانگین دمای ماهانه، میانگین حداقل دما و حداقل دمای مطلق ماهانه.....	۸۵
جدول ۴-۹- ضرایب همبستگی میان وزن، نقطه انجماد، گلیکوژن و کل ترکیبات ضد یخ در هر حشره.....	۸۵

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۳- اماکن زمستان سن گندم در ارتفاعات روستای قلی آباد شهرستان کبودرآهنگ استان همدان کوه قلی آباد ارتفاع حدود ۲۰۰۰ متر.....	۴۳
شکل ۲-۳- مزارع گندم در دامنه ارتفاعات روستای قلی آباد که حشرات کامل زمستان‌گذران در بهار ریزش می‌کنند.....	۴۳
شکل ۳-۳- پناهگاه زمستان‌گذران سن گندم واقع در ارتفاعات قلی آباد شهرستان کبودرآهنگ استان همدان.....	۴۴
شکل ۳-۴- ظروف مورد استفاده در اتاقک رشد جهت تعیین دوران پیش از تخمگذاری.....	۴۵
شکل ۳-۵- دستگاه سرد کننده (تست چمبر) و دمای، جهت اندازه‌گیری نقطه انجماد کل بدن حشرات کامل زمستان‌گذران سن گندم.....	۴۶
شکل ۳-۶- دستگاه سرد کننده (تست چمبر) جهت اندازه‌گیری تحمل حشرات کامل سن گندم به دماهای پایین.....	۴۷
شکل ۳-۷- دستگاه آون تحت خلاء (مدل Memmert type V0400) جهت تبخیر حلال از نمونه سانتریفیوژ شده.....	۴۹
شکل ۳-۸- دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC: Waters, Milford, MA, USA) جهت شناسایی و اندازه‌گیری قندها و پلی‌ال‌ها.....	۴۹
شکل ۳-۹- دستگاه طیف سنج (Jenway, Genova) جهت اندازه‌گیری گلیکوژن موجود در نمونه های حشرات کامل زمستان‌گذران سن گندم.....	۵۳
شکل ۴-۱- میانگین دمای ماهانه، میانگین حداقل و حداکثر دمای ماهانه و حداقل مطلق ماهانه و مقدار بارش باران طی مرداد ماه ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ در شهرستان کبودرآهنگ استان همدان.....	۵۵
شکل ۴-۲- میانگین (\pm خطای معیار) دوره پیش از تخمگذاری برای تعیین مراحل دیپوز و زمان پایان دیپوز طی مهر ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ در حشراتی که از اماکن زمستان‌گذران جمع‌آوری شده و تیمار سرما ندیده بودند (شاهد) و حشراتی که توانسته بودند به مدت ۲۴ ساعت دمای ۷- درجه سلسیوس را تحمل کنند (کنترل).....	۵۷
شکل ۴-۳- هیستوگرام فراوانی وزن حشرات کامل زمستان‌گذران سن گندم طی مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹.....	۵۹

- شکل ۴-۴- میانگین (\pm خطای معیار) تغییرات وزن تر، حشرات کامل ماده و نر سن گندم طی مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹..... ۶۰
- شکل ۴-۵- میانگین (\pm خطای معیار) تغییرات نقطه انجماد بدن (SCP)، حشرات کامل ماده و نر سن گندم طی مرداد ۱۳۸۸ ماه تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۶۲
- شکل ۴-۶- هیستوگرام فراوانی نقطه انجماد حشرات کامل زمستان‌گذران طی مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹..... ۶۳
- شکل ۴-۷- درصد فراوانی حشرات کامل جمع‌آوری شده طی مرداد ۱۳۸۸ تا خرداد ۱۳۸۹ که نقطه انجماد آنها ۹- درجه سلسیوس یا بالاتر است..... ۶۵
- شکل ۴-۸- میانگین تغییرات نقطه انجماد حشرات کامل زمستان‌گذران جمع‌آوری شده در آبان ماه ۱۳۸۸ در روزهای مختلف پس از نمونه برداری..... ۶۵
- شکل ۴-۹- تغییرات دمای حداقل کشنده ۲۰ درصد، ۵۰ درصد و ۸۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ در حشرات کامل نر و ماده سن گندم..... ۷۲
- شکل ۴-۱۰- کروماتوگرام HPLC مربوط به جداسازی ترکیبات ضد یخ موجود در یک نمونه از حشرات کامل زمستان‌گذران سن گندم جمع‌آوری شده در مرداد ماه ۱۳۸۸..... ۷۶
- شکل ۴-۱۱- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) ترهالوز در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۶
- شکل ۴-۱۲- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) گلیسرول در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۷
- شکل ۴-۱۳- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) گلوکز میانگین در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۷
- شکل ۴-۱۴- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) مایواینوزیتول در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۸
- شکل ۴-۱۵- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) سوربیتول در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۸

- شکل ۴-۱۶- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) ریپیتول در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۹
- شکل ۴-۱۷- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) کل ترکیبات ضد یخ در حشرات کامل زمستان‌گذران سن‌گندم طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۷۹
- شکل ۴-۱۸- تغییرات میانگین (\pm خطای معیار) گلیکوژن در حشرات کامل زمستان‌گذران ماده جمع‌آوری شده طی ماه‌های مرداد ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹..... ۸۴

فصل اول:

مقدمه

مقدمه (Introduction)

گندم یکی از مهمترین محصولات کشاورزی ایران است که بیشترین سطح زیر کشت، حدود هفت میلیون هکتار را به خود اختصاص داده است. این محصول همواره مورد هجوم آفات مختلف قرار می‌گیرد. اما سن گندم مهمترین آفت گندم و جو به شمار می‌رود که سبب ایجاد خسارت کمی و کیفی به این محصولات می‌شود. خسارت آفت گاهی تا حدی شدید بوده است که کل محصول از بین رفته و کشاورز از برداشت محصول صرف‌نظر کرده و حتی کاه نیز نمی‌توان برداشت کرد. در کشور ما خسارت سن تا حدی بوده که رد پای آن را حتی در نوشته‌ها و ادبیات کهن می‌توان مشاهده کرد به عنوان مثال در بیتی از محمد رفیع مرودشت، به خسارت سن اشاره شده است.

خشکیده باد بال و پر سن که هیچ گاه درملک فارس کس نشنیدی گدای کاه

قدمت این آفت در ایران به حدود صد سال قبل می‌رسد. اولین مقاله تحت عنوان ورامین و سن خوارگی توسط مقوم الملک (۱۲۹۷) به نگارش در آمده است. از آن زمان‌ها تا کنون مبارزه با سن گندم ادامه دارد. این آفت تقریباً از تمام نقاط ایران، گزارش شده است. هر جا که گندم کشت می‌شود، سن گندم نیز یافت می‌شود (رجبی، ۱۳۸۶). سن گندم عمدتاً در نیمکره شمالی و در عرض جغرافیایی بین ۲۵ تا ۵۵ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۲۰ تا ۸۰ درجه شرقی پراکندگی

دارد (Paulian and Popov, 1980). این حشره از خاورمیانه، خاور نزدیک، اروپای شرقی و آسیای غربی گزارش شده است (رجبی، ۱۳۷۹).

سن گندم، حشره ای است تک نسلی و تنها حدود ۲/۵ تا ۳ ماه از سال را به صورت فعال در مزارع سپری می‌کند. این حشره حدود ۹ ماه از سال را به صورت حشرات کامل در مرحله دیپوز، تابستان‌گذرانی و زمستان‌گذرانی می‌کند. از آنجا که این آفت دوران دیپوز خود را در تابستان و زمستان با موفقیت پشت سر می‌گذارد مطالعه وضعیت دیپوز سن گندم حائز اهمیت است.

یکی از عوامل موثر در این امر دیپوز است. در طول این دوران دیپوز، متابولیسم بدن و فعالیت‌های حرکتی به حداقل سطح ممکن می‌رسد و فعالیت‌های تولیدمثلی نیز متوقف می‌شود. نتایج آزمایش‌ها روی جمعیت طبیعی سن گندم نشان می‌دهد که دیپوز این حشره اجباری است و یک قسمت ضروری از چرخه زندگی محسوب می‌شود. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که کوتاه کردن طول دوره دیپوز، می‌تواند تاثیر منفی در پتانسیل تولیدمثل ایجاد کند و همچنین شکستن دیپوز در شروع دوره تابستان‌گذرانی، سبب طولانی شدن دوره فعال زندگی حشره می‌شود، اما باروری بالقوه و بالفعل را کاهش می‌دهد. کوتاه کردن دوره زمستان‌گذرانی، تنها در صورتی می‌تواند تاثیری بر توانایی تولیدمثل حشره نداشته باشد که حشرات زمستان‌گذران حداقل ۲۱۰ روز در دوره دیپوز باشند (Popov, 1977).

یکی از رموز موفقیت در دیپوز سن گندم، انتخاب پناهگاه مناسب است. سن گندم برای سپری کردن دوران طولانی دیپوز به رطوبت و برودت نیاز دارد. به همین دلیل به ارتفاعات مهاجرت کرده و در زیر بوته‌های درمنه و گون شرایط سخت زمستان را سپری می‌کند (رجبی، ۱۳۷۹). رطوبت زیر بوته همواره حشرات را، در برابر از دست دادن آب سلولی (Dehydration) و

اتلاف آب بدن در طول این دوران ایمن می‌سازد. سرما نیز سبب کاهش روند متابولیسم و حفظ ذخایر انرژی بدن می‌شود.

یکی دیگر از مهمترین عواملی که سبب زمستان‌گذرانی موفقیت آمیز سن گندم می‌شود، میزان تغذیه آنها در دوران فعال در مزارع است که نقش مهمی در ذخیره سازی چربی به عنوان منبع انرژی برای دوران دیپوز و استراحت دارد. میزان چربی ذخیره را به عنوان مهمترین راز جاودانگی سن گندم دانسته‌اند. بنابر تحقیقات انجام شده، حشراتی که در زمان مهاجرت به ارتفاعات، وزن آنها کمتر از ۱۱۰ میلی گرم باشد متحمل تلفات شدیدی می‌شوند اما حشراتی که به خوبی تغذیه کرده و در مدت زمان لازم وزن آنها به ۱۴۰ میلی گرم برسد با موفقیت زمستان را پشت سر می‌گذارند. در صورتی که مزارع گندم و جو پیش از موعد و در مرحله خمیری برداشت شوند مانع از افزایش وزن سن‌های نسل جدید شده و کاهش طغیان سن در بهار سال بعد را سبب خواهد شد (رجبی، ۱۳۷۹).

یکی دیگر از عواملی که سبب افزایش بقا حشرات در برابر دماهای پایین می‌شود، سنتز ترکیبات ضد یخ شامل قندهای الکلی با وزن مولکولی پایین و پروتئین ضد یخ در طول دوران دیپوز می‌باشد (Chino, 1958, Pullin, 1992). ممکن است با کاهش دما، غلظت این ترکیبات افزایش یابد (Pullin, 1996). از مهمترین ترکیبات ضد یخ گلیسرول، سوربیتول، مایواینوزیتول، مانیتول، ربیتول و پرولین گزارش شده است (Chen and Denlinger, 1990, Lee, 1991).

تا کنون در مورد سن گندم مطالعات زیادی در زمینه بیولوژی و اکولوژی (Brown, 1962, Polivanova, 2001, Grigorov et al., 1982, Amir-Maafi and Parker, 2001, Hossain et al., 1975, Kozhanova et al., 1975), تاثیر اجسام آلاتا و هورمون جوانی در دیپوز (Gaidarov et al., 1975), آنزیم‌های دستگاه گوارش (Hosseininaveh et al., 2009, Ozgur et al., 2009),