بسم الله الرحمن الرحيم

پراکنش و تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه، *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Curculionidae) و بررسی حساسیت آن به چند ترکیب حشره‌کش در منطقه اردبیل

اساتید راهنما:

دکتر علی گلی‌زاده

دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

اساتید مشاور:

دکتر مهدی حسن‌پور

دکتر بهرام ناصری

توسط:

منا مرادی واجارگاه

دانشگاه محقق اردبیلی

بهار ۱۳۹۲

نام خانوادگی دانشجو: مرادی واجارگاه

نام: منا

عنوان پایان‌نامه: پراکنش و تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه، *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Curculionidae) و بررسی حساسیت آن به چند ترکیب حشره‌کش در منطقه اردبیل

اساتید راهنما: دکتر علی گلی‌زاده و دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

اساتید مشاور: دکتر مهدی حسن‌پور و دکتر بهرام ناصری

مقطع تحصیلی: دکتری **رشته:** حشره‌شناسی **گرایش:** حشره‌شناسی کشاورزی **دانشگاه: محقق اردبیلی**

دانشکده: علوم کشاورزی **تاریخ فارغ التحصیلی:** .../../۱۳۹۱ **تعداد صفحه:** ۱۰۸

کلید واژه‌ها: سرخرطومی برگ یونجه، الگوی پراکنش فضایی، نوسانات جمعیت، لوفنوران، دینتوفوران، تیامتوکسام

چکیده:

سرخرطومی برگ یونجه، *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Curculionidae) مهمترین آفت یونجه وعامل اصلی محدودکننده تولید آن در اکثر نقاط ایران و جهان است به‌طوری‌که گاهی باعث انهدام کامل محصول یونجه می‌شود. آگاهی از تراکم و نوسانات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه در طول فصل و شناسایی عوامل مؤثر بر نوسانات جمعیت در طراحی یک برنامه مدیریت آفت مفید بوده و تولیدکنندگان یونجه را در امر مدیریت مؤثر یاری خواهد نمود. با توجه به اینکه تا کنون هیچ سابقه مطالعه‌ای در مورد تغییرات جمعیت این آفت در منطقه وجود ندارد و از طرفی کنترل شیمیایی هنوز به عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین روش کنترل این آفت مطرح می‌باشد لذا این تحقیق در مورد تعیین انبوهی و نوسانات فصلی این آفت و بررسی اثرات سموم فرموله‌شده با فرمولاسیون‌های مختلف چند نوع حشره‌کش نسبتاً جدید در منطقه اردبیل انجام شد. نوع توزیع فضایی به پنج روش شاخص نسبت واریانس به میانگین، شاخص ازدحام لوید، شاخص موریسیتا و دو روش رگرسیونی (تیلور و ایوائو) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سمیت لوفنوران از گروه تنظیم‌کننده‌های رشد و دو حشره‌کش دینتوفوران و تیامتوکسام متعلق به گروه نئونیکوتینوئیدها به روش دیسک برگی درون محلول سمی روی لارو سن دوم و حشره‌کامل در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. به منظور بررسی تغییرات جمعیت و پراکنش فضایی سرخرطومی برگ یونجه در مزرعه یونجه سم‌پاشی‌شده و بدون سم‌پاشی، بخشی از مزرعه با لوفنوران سم‌پاشی و بخش دوم بدون تیمار باقی ماند. سم‌پاشی با لوفنوران یک‌بار در اردیبهشت ماه وقتی‌که ارتفاع یونجه به ۲۰ سانتی‌متر رسید صورت گرفت. بررسی اثر سموم در مزرعه، بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی در ۵ تکرار و چهار تیمار صورت گرفت.بر اساس نتایج به‌دست‌آمده اوج جمعیت سرخرطومی برگ یونجه در سال ۱۳۸۹ در ۲۸ فروردین و در سال ۱۳۹۰ در تاریخ ١٤ اردیبهشت مشاهده شد. در سال اول شاخص‌های تیلور، نسبت واریانس به میانگین و ازدحام لوید نشان دادند که تمامی مراحل زیستی دارای توزیع تجمعی بودند. در شاخص ایوائو الگوی توزیع فضایی در همه مراحل زیستی به‌جز شفیره که تصادفی بود، از نوع تجمعی تعیین شد. در سال دوم مدل رگرسیون تیلور و ایوائو ونسبت واریانس به میانگین در یونجه بدون تیمار در تمام مراحل الگوی توزیع تجمعی و در یونجه تیمار شده با لوفنوران برای شفیره و حشره کامل توزیع تصادفی نشان دادند. بر اساس نتایج آزمایشگاهی وصحرایی، لوفنوران در کنترل سرخرطومی برگ یونجه حشره‌کش مؤثرترین و دارای کمترین میزان اثرات جانبی روی محیط زیست بود و می‌توان آن را به عنوان جایگزینی برای سایر ترکیبات شیمیایی در کنترل سرخرطومی برگ یونجه معرفی کرد. پارامترهای الگوی توزیع فضایی این گونه در طراحی برنامه نمونه‌برداری و تخمین تراکم جمعیت مراحل زیستی *H. postica* استفاده خواهد شد.

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته..... ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- هدف و ضرورت تحقیق ۵

۱-۳- جایگاه سرخرطومی برگ یونجه در رده‌بندی جانوری..... ۷

۱-٤- دامنه انتشار..... ۷

۱-۵- دامنه‌ی میزبانی..... ۸

۱-٦- ریخت‌شناسی مراحل مختلف زیستی سرخرطومی برگ یونجه..... ۸

۱-۷- خسارت سرخرطومی برگ یونجه..... ۹

۱-۸- زیست‌شناسی سرخرطومی برگ یونجه..... ۱۰

۱-۹-مطالعات مربوط به تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه..... ۱۲

۱-۱۰- نمونه‌برداری..... ۱۵

۱-۱۱- پراکنش فضایی..... ۱٦

۱-۱۱-۱- انواع پراکنش..... ۱۷

۱-۱۱-۲- شاخص‌های پراکنش برای تعیین الگوی پراکنش..... ۱۸

۱-۱۱-۳- روش‌های رگرسیونی برای تعیین الگوی پراکنش..... ۱۸

۱-۱۱-۳-۱- شاخص b تیلور..... ۱۹

۱-۱۱-۳-۲- شاخص β ایوائو..... ۱۹

۱-۱۲- مروری بر مطالعات مربوط به پراکنش و شاخص‌های تجمع آفات مختلف..... ۲۰

۱-۱۳- عوامل مؤثر در تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه..... ۲۱

۱-۱۳-۱- عوامل زنده..... ۲۲

۱-۱۳-۱-۱- شکارگرهای عمومی ۲۲

۱-۱۳-۱-۲- پارازیتوئیدهای سرخرطومی برگ یونجه..... ۲۲

۱-۱۳-۱-۳- عوامل بیماریزا..... ۲۳

۱-۱۳-۲- عوامل غیرزنده..... ۲٤

۱-۱٤- روش‌های کنترل سرخرطومی برگ یونجه..... ۲٤

۱-۱٤-۱- کنترل زراعی..... ۲۵

۱-۱٤-۲- کنترل فیزیکی ۲۵

۱-۱٤-۳- کنترل بیولوژیکی ۲۵
۱-۱٤-٤- کنترل شیمیایی ۲٦
۱-۱٤-٤-۱- نئونیکوتینوئیدها ۲٦
۱-۱٤-٤-۱-۱- دینوتفوران و تیامتوکسام ۲۷
۱-۱٤-٤-۲- ترکیبات بازدارنده سنتز کیتین ۲۷
۱-۱٤-٤-۲-۱- لوفنوران ۲۸
۱-۱۵- مروری بر تحقیقات انجام شده روی سموم مورد استفاده در کنترل سرخرطومی برگ یونجه ۲۸
فصل دوم: مواد و روش تحقیق ۳۲
۲-۱- مشخصات جغرافیایی منطقه کرکرق (ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی ۳۳
۲-۲-ابزار نمونه‌برداری ۳۳
۲-۳- تعیین تعداد نمونه ۳٤
۲-٤- بررسی پراکنش فضایی سرخرطومی برگ یونجه ۳۵
۲-٤-۱- بررسی شاخص‌های پراکنش ۳۵
۲-٤-۱-۲- نسبت واریانس به میانگین ۳۵
۲-٤-۱-۲- شاخص ازدحام لکه‌ای (X^*) ۳٦
۲-٤-۱-۳- شاخص پراکنش موریسیتا (I_δ) ۳٦
۲-٤-۲- روش‌های رگرسیونی ۳۷
۲-٤-۲-۱- شاخص b تیلور ۳۷
۲-٤-۲-۲- شاخص β ایوائو ۳۸
۲-۵- تعیین اندازه بهینه نمونه ۳۹
۲-٦- شناسایی و مطالعه پراکنش جمعیت گونه‌های زنبور پارازیتوئید سرخرطومی برگ یونجه ٤۰
۲-۷- روش کار آزمایشگاهی تأثیر سم روی سرخرطومی برگ یونجه ٤۰
۲-۷-۱- جمع‌آوری سرخرطومی برگ یونجه ٤۰
۲-۷-۲- زیست‌سنجی سرخرطومی برگ یونجه ٤۱
۲-۷-۳- تیمار لاروهای سن دوم وحشرات کامل سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از روش دیسک برگی و تعیین LC_{50} ٤۲
۲-۷-٤- حشره‌کش‌های مورد استفاده ٤۳
۲-۸- روش کار آزمایش‌های مزرعه‌ای مطالعه تأثیر سموم ٤٤
۲-۸-۱- بررسی تأثیر حشره‌کش لوفنوران روی تغییرات و پراکنش جمعیت سرخرطومی برگ یونجه. ٤۵

فصل سوم: نتایج ٤٦
٣-١- روند تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه، *H. postica* در منطقه‌ی اردبیل..... ٤٧
٣-٢- تعیین تعداد نمونه..... ٤٩
٣-٣- بررسی الگوی پراکنش سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از شاخص‌های پراکنش..... ٤٩
٣-٣-١- نسبت واریانس به میانگین..... ٤٩
٣-٣-٢- شاخص ازدحام لوید (x^*)..... ٥١
٣-٣-٣- شاخص پراکنش موریسیتا (I_δ)..... ٥٢
٣-٤- بررسی الگوی پراکنش سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از روش‌های رگرسیونی..... ٥٦
٣-٤-١- شاخص تیلور..... ٥٧
٣-٤-٢- شاخص ایوائو..... ٥٩
٣-٥- تعیین اندازه نمونه..... ٦٢
٣-٦- شناسایی گونه‌های زنبور پارازیتوئید سرخرطومی برگ یونجه..... ٦٥
٣-٧- روند تغییرات جمعیت گونه‌های پارازیتوئید سرخرطومی برگ یونجه..... ٦٥
٣-٨- بررسی الگوی پراکنش گونه‌های پارازیتوئید سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از شاخص‌های پراکنش..... ٦٦
٣-٨-١- نسبت واریانس به میانگین..... ٦٦
٣-٨-٢- شاخص ازدحام لوید (x^*)..... ٦٧
٣-٨-٣- شاخص پراکنش موریسیتا (I_δ)..... ٦٧
٣-٩- بررسی الگوی پراکنش گونه‌های پارازیتوئید سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از روش‌های رگرسیونی..... ٦٨
٣-٩-١- شاخص تیلور..... ٦٩
٣-٩-٢- شاخص ایوائو..... ٦٩
٣-١٠- مقادیر LC_{50} حشره‌کش‌ها..... ٧٠
٣-١١- مقایسه تأثیر ترکیبات حشره‌کش روی سرخرطومی برگ یونجه در مزرعه..... ٧٣
فصل چهارم: بحث ٧٦
٤-١- بحث..... ٧٧
٤-نتیجه‌گیری کلی..... ٨٩
٤-٣- پیشنهادها..... ٩٢
منابع..... ٨٠

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱- نمونه‌برداری از یونجه به‌صورت پرتاب تصادفی کادر (اصل)..... ۳٤
شکل۲-۲- ظروف پلاستیکی پرورش سرخرطومی برگ یونجه (اصل)..... ٤۱
شکل ۲-۳- ظروف مربوط به آزمایش‌های زیست-سنجی لارو و حشره کامل در اتاقک رشد (اصل).. ٤۳
شکل ۲-٤- مقایسه اثر حشره‌کش‌ها روی سرخرطومی برگ یونجه در مزرعه (اصل)..... ٤٥
شکل ۳-۱- روند تغییرات جمعیت مجموع مراحل زیستی سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در منطقه اردبیل در سال‌های ۱۳۸۹و ۱۳۹۰..... ٤۸
شکل۳-۲- متوسط بارندگی ماهانه طی ماه‌های مختلف در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در منطقه اردبیل (اقتباس از ایستگاه هواشناسی اردبیل)..... ٤۹
شکل ۳-۳- مدل رگرسیونی تیلور بر اساس جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰..... ٥۹
شکل۳-٤- مدل رگرسیونی ایوائو بر اساس جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰..... ٦۲
شکل۳-٥- رابطه بین اندازه بهینه نمونه (کادر ۰/۲٥ مترمربع) و میانگین تعداد لارو سرخرطومی برگ یونجه، *H. postica* در سه سطح دقت بر اساس ضرایب رگرسیون تیلور (الف) و ایوائو (ب) در سال ۱۳۸۹..... ٦۳
شکل۳-٦- رابطه بین اندازه بهینه نمونه (کادر ۰/۲٥ مترمربع) و میانگین تعداد لارو سرخرطومی برگ یونجه، *H. postica* در سه سطح دقت بر اساس ضرایب رگرسیون تیلور (الف) و ایوائو (ب) در سال ۱۳۹۰..... ٦٤
شکل ۳-۷- روند تغییرات جمعیت حشرات کامل *B.anurus* و *B.curculionis* درمنطقه اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ٦٦
شکل ۳-۸- خط رگرسیون دوز- تلفات حشره‌کش‌های مورد آزمایش در لارو سن دوم *H. postica*..... ۷۲
شکل ۳-۹- خط رگرسیون دوز- تلفات حشره‌کش‌های مورد آزمایش در حشره کامل *H. postica*..... ۷۲
شکل ۳-۱۰-روند تغییرات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در تیمارها و تاریخ‌های مختلف ۷٤

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱- مقادیر محاسبه شده با استفاده از نسبت واریانس به میانگین در سال ۱۳۸۹..... ۵۱

جدول ۳-۲- مقادیر محاسبه شده با استفاده از نسبت واریانس به میانگین در سال ۱۳۹۰..... ۵۱

جدول-۳-۳- مقادیر محاسبه شده با استفاده از نسبت واریانس به میانگین در مزرعه تیمار شده با لوفنوران در سال ۱۳۹۰..... ۵۱

جدول ۳-٤- پارامترهای برآوردشده مراحل مختلف زیستی سرخرطومی برگ یونجه بر اساس شاخص ازدحام لوید در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰..... ۵۲

جدول ۳-۵- پارامترهای شاخص موریسیتا و *Z* محاسبه شده جمعیت *H. postica* در منطقه اردبیل در سال ۱۳۸۹..... ٥٤

جدول ۳-٦- پارامترهای شاخص موریسیتا و *Z* محاسبه شده جمعیت *H. postica* در منطقه اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ۵۵

جدول ۳-۷- پارامترهای شاخص موریسیتا و *Z* محاسبه شده جمعیت *H. postica* در منطقه اردبیل در تیمار با لوفنوران در سال ۱۳۹۰..... ٥٦

جدول ۳-۸- آماره‌های رگرسیونی مدل تیلور برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال ۱۳۸۹..... ۵۸

جدول ۳-۹- آماره‌های رگرسیونی مدل تیلور برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ۵۸

جدول ۳-۱۰- آماره‌های رگرسیونی مدل تیلور برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* تیمار شده با لوفنوران در اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ۵۸

جدول ۳-۱۱- آماره‌های رگرسیونی مدل ایوائو برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال ۱۳۸۹..... ٦۰

جدول ۳-۱۲- آماره‌های رگرسیونی مدل ایوائو برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* در اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ٦۰

جدول ۳-۱۳- آماره‌های رگرسیونی مدل ایوائو برای تخمین جمعیت سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* تیمار شده با لوفنوران در اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ٦۱

جدول ۳-۱٤- مقادیر محاسبه شده با استفاده از نسبت واریانس به میانگین برای جمعیت حشرات کامل *B. anurus* و *B. curculionis* در سال ۱۳۹۰..... ٦۷

جدول ۳-۱۵- پارمترهای برآورد شده جمعیت حشرات کامل *B. anurus* و *B. curculionis* بر اساس شاخص ازدحام لویددر سال ۱۳۹۰..... ٦٧
جدول ۳-۱٦- پارمترهای شاخص موریسیتا و Z محاسبه شده برای جمعیت حشرات کامل *B. anurus* و *B. curculionis* در منطقه اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ٦٨
جدول ۳-۱۷- آماره‌های رگرسیونی مدل تیلور برای تخمین جمعیت حشرات کامل *B. anurus* و *B. curculionis* در منطقه اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ٦٩
جدول ۳-۱۸- آماره‌های رگرسیونی مدل ایوائو برای تخمین جمعیت حشرات کامل *B. anurus* و *B. curculionis* در منطقه اردبیل در سال ۱۳۹۰..... ۷۰
جدول ۳-۱۹- سمیت حشره-کش‌های مورد آزمایش روی لاروهای سن دوم *H. postica* به روش دیسک برگی..... ٦١
جدول ۳-۲۰- سمیت حشره-کش‌های مورد آزمایش روی حشره کامل *H. postica* به روش دیسک برگی..... ۷۱
جدول ۳-۲۱- سمیت حشره-کش‌های مورد آزمایش روی *H. postica* روی یونجه در سال ۱۳۹۰..... ۷٤

Surname: Moradi Vajargah **Name:** Mona

Title of thesis: Distribution and poulation fluctuation of alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Cuculionidae) and its susceptibility to several insecticides in Ardabil

Supervisors: Ali Golizadeh and Hooshang Rafiee Dastjerdi
Advisors: Mehdi Hasanpour and Bahram Naseri

Graduate Degree: Ph.D **Major:** Agricultural Entomology **Specialty:**
University of Mohaghegh Ardabili **Faculty:** Agriculture Science
Graduation date:….. **Number of pages:** ۱۰۹

Keywords: alfalfa weevil, spatial distribution pattern, population fluctuation, Lufenuron, Dinotefuran, Thiamethoxam

Abstract:
Alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Curculionidae) is the most damaging phytophagus pest and the major limiting factor in alfalfa production in the most regions of the Iran and the World where it causes sometimes complete crop destruction. Knowledge of density and changes in population fluctuations and determination of the factors effecting on it is useful to design of management program and will help alfalfa growers in effective management of this pest. It is necessary to do this study in Ardabil region where there is no reported research about population fluctuation of alfalfa weevil. Also application of insecticides is the most important and major control method of this pest. Hence population changes of alfalfa weevil and its distribution pattern were determined and to investigate the efficacy of new formulated insecticides, some new groups of chemical compounds were tested in the current study. The spatial distribution was analyzed by five commonly used methods: index of dispersion, LIoyd's mean crowding, Morisita's coefficient and two regression methods (Taylor's power law, Iwao's patchiness). Toxicity of the insect growth regulator, lufenuron and two neonicotinoids, dinotefuran and thiamethoxam was determined through exposure of the second instars larvae and adults to dipped leaves under laboratory conditions. To estimate the spatial distribution pattern of alfalfa weevil on treated and non-treated alfalfa, one part of the field was treated with lufenuron and the second part was without any treatment. A single treatment with lufenuron was made on 11th May 2011.Study of chemicals in field was arranged in a randomized complete block design with five replication, four treatments. According to results the highest population density of alfalfa weevil was recorded on 17th April and 4th May in 2010 and 2011 respectively. Taylor's power law, index of dispersion and LIoyd's mean crowding showed an aggregated distribution pattern for all life stages of alfalfa weevil in first year. Iwao's patchiness regression indicated that larvae, adult and total life cycle had aggregated spatial pattern ($t_c<t_t$), while pupae exhibited a random distribution. In second year Taylor's model, Iwao's patchiness regression and index of dispersion showed an aggregated distribution pattern for all life stages and random distribution for pupae and adult in non-treated and treated alfalfa respectively. According to results of laboratory and field experimetns, lufenuron might be a more valuable chemical to adequately control with little adverse effects on environment and could be considered as alternative chemicals to other compounds for control of alfalfa weevil. Spatial distribution pattern paprameters of this species are used to outline a sampling program as well as to estimate population density of *H. postica* development stages.

Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection

Distribution and poulation fluctuation of alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal.) (Coleoptera: Cuculionidae) and its susceptibility to several insecticides in Ardabil

Supervisors:
Dr. Ali Golizadeh
Dr. Hooshang Rafiee Dastjerdi

Advisors:
Dr. Mehdi Hasanpour
Dr. Bahram Naseri

University of Mohaghegh Ardabili

By:
Mona Moradi Vajargah

Spring- 2013

فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه

یونجه در اغلب نقاط دنیا به دلیل دارا بودن پروتئین نسبتاً بالا، هضم سریع و کم بودن فیبرهای طبیعی کشت می‌شود (کونارد و کلپ فنشتاین[۱]، ۱۹۸۸) و به عنوان علوفه یکی از اجزای اصلی صنعت دام و لبنیات به شمار می‌رود (ون‌کورن و مچز[۲]، ۱۹۸۸). یونجه قدیمی‌ترین گیاه علوفه‌ای است که قدمت کشت آن به قبل از ثبت تاریخ برمی‌گردد (میچاد[۳] و همکاران، ۱۹۸۸). مبدأ اصلی این گیاه ایران و ترکمنستان است (ویت[٤] و همکاران، ۱۹۵۳؛ بولتون[٥]، ۱۹٦۲؛ ویلسی[٦]، ۱۹٦۲؛ مک‌ویلیام[۷]، ۱۹٦۸).

کشور ایران دارای بیست میلیون هکتار زمین قابل کشت است که از این مقدار سالیانه به طور تقریب ۱۰ میلیون هکتار به حال آیش گذاشته می‌شود و حدود ۱۰ میلیون هکتار آن به زیر کشت می‌رود. از این مقدار نیز ٦۵۷/۳٤۹ هکتار به کشت یونجه اختصاص داده شده است. متوسط سطح زیر کشت یونجه در ده سال گذشته بیش از ٦۰۰ هزار هکتار بوده که تولیدی معادل ٤/۳ میلیون تن یونجه خشک را داشته-است. سطح زیر کشت یونجه در استان اردبیل ٤۸٤۸۹ هکتار می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۹).

یونجه با نام علمی *Medicago sativa* L. گیاهی است دولپه‌ای و از خانواده بقولات (Leguminosae) چند ساله، با ریشه عمیق، مستقیم و ضخیم که دارای تعداد زیادی انشعابات جانبی است. کشت و کار آن از سنت‌های دیرینه‌ای است که در کشور ما رایج و معمول بوده است. یونجه در بین گیاهان علوفه‌ای از اهمیت و امتیاز خاصی برخوردار بوده است. این گیاه علاوه بر داشتن مقدار بالای پروتئین، حاوی ویتامین‌هایA ، B و C می‌باشد و به همین دلیل این گیاه بخش مهمی از جیره دام‌ها را تشکیل می‌دهد و از نظر تغذیه دام اهمیت بسیار دارد. وجود مواد پروتئینی و کاروتن فراوان در این گیاه در افزایش

[1] Conard and Klopfenstein
[2] Van Keuren and Matches
[3] Michaud
[4] Whyte
[5] Bolton
[6] Wilsie
[7] McWilliam

گوشت و شیر دام تأثیر زیادی دارد. همچنین کشت آن سبب بهبود کیفیت فیزیکی خاک شده و تأثیر مثبتی بر تولید محصولات بعدی دارد (کریمی، ۱۳۷۰).

بومی بودن یونجه موجب شده‌است تا ایران از نظر فون حشرات مفید و خسارتزای مرتبط با آن قابل توجه باشد. در فون بندپایان این محصول، حشرات و بندپایان متعدد وجود دارند که تعدادی از آنها دارای فعالیت گیاهخواری بوده و تغذیه آنها سبب کاهش شدید محصول می‌گردد که در بین آنها سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* (Gyllenhal.) آفت مهم یونجه‌کاری در اکثر نقاط ایران و جهان است. فعالیت این آفت در اکثر موارد توأم با انهدام چین اول محصول بوده و در ایران حدود یک میلیون و دویست هزار تن علوفه خشک در چین اول تنها به‌وسیله این آفت از بین می‌رود که از لحاظ اقتصادی ۳۳ درصد محصول یونجه را شامل می‌شود (خانجانی و پورمیرزا، ۱۳۸۳).

یکی از جنبه‌های مهم اکولوژی جانوران از جمله حشرات، نحوه پراکنش و الگوی توزیع فضایی آن‌ها در طبیعت است که کاربرد گسترده‌ای در مطالعات اکولوژیک دارد. به طوری‌که نوع پراکنش جمعیت‌ها اطلاعاتی را درباره نوع برنامه نمونه‌برداری و روش تجزیه و تحلیل داده‌های جمعیتی ارایه می‌دهد. از طرف دیگر آگاهی از نوع الگوی پراکنش حشرات اطلاعات مهمی را در خصوص روابط متقابل میان آن-ها و دشمنان طبیعی فراهم می‌کند (ساوث‌وود[1]، ۱۹۷۸). در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری برای کنترل یا مدیریت جمعیت آفات، تعیین پراکنش فضایی آفت از ارکان لازم می‌باشد (کونو[2]، ۱۹۹۱).

[1] Southwood
[2] Kuno

تحقیقات بسیاری پیرامون نقش عوامل زنده و غیر زنده در کنترل جمعیت سرخرطومی برگ یونجه انجام گرفته‌است (رابرتز[1] و همکاران، ۱۹۷۰؛ شرودر و دادسون[2] ، ۱۹۸۵؛ هیلبرن، ۱۹۸۵؛ دیگویر[3] وهمکاران، ۱۹۹۵). دشمنان طبیعی به عنوان مهمترین عوامل زنده، نقش مهمی در دینامیسم جمعیت سرخرطومی برگ یونجه ایفا می‌نمایند (دی[4]، ۱۹۸۱؛ شرودر و دادسون ، ۱۹۸۵). گروه‌های متعددی از دشمنان طبیعی مانند تریپس‌ها، کفشدوزک‌ها، مگس‌های خانواده Tachinidae و زنبورهای پارازیتوئید در کنترل جمعیت سرخرطومی برگ یونجه در مناطق مختلف نقش مهمی دارند که در میان آن‌ها زنبورهای پارازیتوئید جایگاه ویژه‌ای دارند. بنابراین کاربرد عوامل بیوکنترل همراه با روش‌های شیمیایی و زراعی در یک سیستم مدیریت تلفیقی آفت (IPM) ضروری به نظر می‌رسد (عبداللهی، ۱۳۸۳؛ کریچلی[5]، ۱۹۹۸)

با وجود اینکه مدیریت تلفیقی به عنوان یک راهبرد امیدبخش در کنترل سرخرطومی برگ یونجه مطرح است، ولی کنترل شیمیایی مهمترین روشی است که در حال حاضر برای جلوگیری از خسارت این آفت در مزارع یونجه اعمال می‌شود و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از آنها همچنان ادامه دارد ولی می‌توان میزان مصرف سموم را در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات کاهش داد (بنکس و استارک[6]، ۱۹۹۸). اکثر حشره‌کش‌های رایج مورد استفاده در دنیا در حال حاضر جزو سموم عصبی فسفره و کارباماتی هستند. این ترکیبات نسبتاً ارزان بوده و کنترل قابل قبولی را ارایه می‌کنند. اهمیت سلامت عمومی، حفظ محیط زیست، هزینه‌های بالای ثبت این سموم و ایجاد مقاومت در آفات کلیدی نسبت به آنها احتمالاً محدودیت‌هایی را در کاربرد این ترکیبات باعث خواهند شد. بنابراین حشره‌کش‌هایی با ویژگی انتخابی

[1] Roberts
[2] Schroder and Dodson
[3] Degooyer
[4] Day
[5] Critchley
[6] Banks and Stark

بودن فیزیولوژیکی از قبیل گروه‌های مختلف تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات (IGRs[1]) و ترکیبات با ویژگی انتخابی بودن بوم‌شناختی[2] از قبیل اورمکتین‌ها و اسپاینوسین‌ها تحت بررسی هستند و شاید بتواند جایگزین مناسبی برای ترکیبات فسفره و کارباماتی گردند (هال[3] و همکاران، ۱۹۹۱؛ بیدینجر و هال[4]، ۱۹۹۵).

۱-۲- هدف و ضرورت تحقیق

یونجه ملکه علوفه‌ها و پدر گیاهان دارویی و بومی ایران است (کریمی، ۱۳۷۰). ایران از نظر کشت یونجه در رده هشتم جهانی قرار دارد. مقدار قابل توجهی از غذای احشام، غیر از علوفه حاصل از مراتع، از کشت و کار یونجه بدست می‌آید (کریمی، ۱۳۷۰) در بین نباتات علوفه‌ای، یونجه به علت کیفیت خوش خوراکی و دارا بودن مواد مغذی با ارزش مانند مواد پروتئینی و معدنی مختلف از قبیل کلسیم و حتی انواع ویتامین‌ها به ویژه ویتامین‌های A و C اهمیت خاصی پیدا کرده است. ارزش یونجه تنها در غنی بودن مواد غذایی آن نبوده بلکه تأثیرمهمی در اصلاح زمین زراعی از راه تناوب، زهکشی، افزایش مواد آلی و ازدیاد ازت خاک دارد. با بالا رفتن سطح رفاه زندگی و ازدیاد جمعیت انسان، مصرف مواد لبنی مانند شیر، پنیر، کره و سایر مواد حیوانی به حدی رسیده است که توجه محققین را به کشت بیشتر نباتات علوفه‌ای به ویژه یونجه جلب نموده است (علیزاده، ۱۳۷۸؛ پیرزینسکی[5]، ۲۰۰۵).

با توجه به اهمیت گیاه یونجه لازم به نظر می‌رسد که هرچه بیشتر عوامل محدود کننده این محصول شناسایی شده و برطرف گردند که در این میان می‌توان به آفات و بیماری‌های گیاهی که از مهمترین عوامل محدود کننده محصولات کشاورزی می‌باشند اشاره نمود. در مورد آفات یونجه در ایران گزارش-

[1] Insect Growth Regulators
[2] Ecological selectivity
[3] Hull
[4] Biddinger and Hull
[5] Pierzynski

های متعددی از نقاط مختلف کشور شده است و گونه‌های متنوعی از حشرات به عنوان آفات این محصول ذکر گردیده‌اند. بر اساس مطالعات انجام‌شده، در میان آفات یونجه، سرخرطومی برگ یونجه *H. postica* به عنوان مهمترین آفت یونجه مطرح بوده است که در کلیه مراحل لاروی و بلوغ از برگ و ساقه یونجه تغذیه می‌کند ولی خسارت عمده آن توسط لاروهای سنین سوم و چهارم وارد می‌شود.

آگاهی از تراکم و نوسانات جمعیت سرخرطومی برگ یونجه در طول فصل، شناسایی عوامل مؤثر در نوسانات جمعیت و تعیین تأثیر هر کدام از این عوامل (در صورت امکان) تولیدکنندگان یونجه را در امر مدیریت مؤثر آن یاری خواهد نمود. همچنین آگاهی از نوع توزیع (پراکنش) فضایی آفت می‌تواند به طراحی یک برنامه مدیریت آفت کمک نماید. لذا در این مطالعه، تغییرات جمعیت آفت و دشمنان طبیعی آن و نوع توزیع فضایی آنها تعیین خواهد شد. با توجه به اینکه موارد گفته شده در مناطق مختلف متفاوت خواهد بود لذا این بررسی در منطقه اردبیل که تاکنون هیچ گونه سابقه مطالعه‌ای در مورد این آفت در منطقه وجود ندارد ضروری به نظر می‌رسد. روی این اصل این تحقیق در مورد تعیین انبوهی و نوسانات فصلی این آفت در منطقه انجام شد.

کنترل شیمیایی هنوز به عنوان اصلی‌ترین و مهمترین روش کنترل این آفت مطرح می‌باشد.در ایران این کنترل به طور عمده با استفاده از امولسیون ۵۰ درصد اکامت (با ماده مؤثر اتریمفوس) به میزان ۵۹۷/۵ گرم ماده خالص در هکتار صورت می‌گیرد (کریم‌پور، ۱۳۷۳). با توجه به اهمیت موضوع، برای بررسی اثرات سموم فرموله‌شده با فرمولاسیون‌های مختلف چند نوع حشره‌کش نسبتاً جدید، آزمایش‌هایی صورت خواهد گرفت. با توجه به اهمیت مبارزه بیولوژیک در حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی‌های ناشی از مصرف سموم کشاورزی، همچنین شناسایی دشمنان طبیعی این حشره در منطقه مورد مطالعه قرار گرفت.

بنابراین اهداف مورد نظر در این پژوهش عبارتند از:

۱- تعیین تراکم و نوسانات فصلی آفت در منطقه اردبیل

۲- تغیرات تعیین الگوی پراکنش فضایی سرخرطومی برگ یونجه در منطقه

۳- شناسایی دشمنان طبیعی احتمالی آفت وبررسی تغییرات جمعیت آن‌ها در منطقه

٤- بررسی حساسیت آفت به چند ترکیب حشره کش در شرایط مزرعه و آزمایشگاه

۱-۳- جایگاه سرخرطومی برگ یونجه در رده‌بندی جانوری

جایگاه سرخرطومی برگ یونجه در رده‌بندی حشرات به ترتیب زیر می‌باشد (بورر[1] و همکاران، ۲۰۰۵):

Class: Hexapoda
Subclass:Pterygota
Order:Coleoptera
Super family:Curculionidea
Family: Curculionidae
Genus: *Hypera*
Species: *postica*

۱-٤- دامنه انتشار

سرخرطومی برگ یونجه آفت کلیدی یونجه در اکثر نقاط یونجه‌کاری دنیا می‌باشد. این آفت به عنوان زیان‌آورترین و گسترده‌ترین آفت یونجه در اکثر نقاط اروپای غربی، جزایر قناری، آفریقای شمالی، ترکیه، ایران، افغانستان، عربستان صعودی، ایالات متحده آمریکا، کانادا و نواحی دیگر به شمار می‌رود (لیو و فیک[2]، ۱۹۷۵؛ هینتز[3] وهمکاران، ۱۹۷٦؛ ویلسون و کویینزبری[4]، ۱۹۸٦؛ بربرت و مک‌نیو[5]، ۱۹۸٦).

[1] Borror
[2] Liu and Fick
[3] Hintz
[4] Wilson and Quinsberry
[5] Berbert and Mcnew

۱-۵- دامنه میزبانی

علاوه بر یونجه (*Medicago sativa*)، *Medicago polymorpha* L.، یونجه زرد *Melilotus officinalis* L.، ماشک *Vicia sativa* L. و چندین گونه دیگر مرتبط با لگومینوزها شامل شبدر *Trifolium* و شنبلیله *Trigonella* نیز به‌عنوان میزبان‌های سرخرطومی برگ یونجه گزارش شده‌اند (فیک، ۱۹۷٦).

۱-٦- ریخت‌شناسی مراحل مختلف زیستی سرخرطومی برگ یونجه

حشره‌کامل: طول بدن در حشرات کامل حدود ٤ میلی‌متر می‌باشد. بدن حشره کامل پس از ظهور به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد. سراسر سطح پشتی بدن از کرک‌های پرپشت نسبتاً درشت بیضوی به رنگ نقره‌ای و قهوه‌ای پوشیده شده‌است و یک نوار قهوه‌ای تیره از نوک سر تا اواسط طول بدن امتداد دارد. روی شکم حشرات کامل نقاط روشنی دیده می‌شود (دنیلسون[1] و همکاران، ۲۰۰٦). قسمت جلوی خرطوم مثلثی شکل به رنگ سیاه براق و پوشیده از مو است. چشم‌های مرکب درشت و بیضی شکل و کاملاً برآمده و در دو طرف سر قرار دارد. شاخک‌ها به‌رنگ خرمایی و ۱۲ بندی است. بال‌های زیری به‌خوبی رشد کرده و طول آن دو برابر طول بالپوش‌ها است (وجدانی و دفتری، ۱۳٤٤).

تخم: تخم‌ها بیضی شکل به طول ۰/۳۵ و عرض ۰/۲۵ میلی‌متر و رنگ آن‌ها از زرد لیمویی تا قهوه‌ای متغیر است. پس از مدت کوتاهی و با نزدیک شدن به زمان تفریخ تخم تغییر رنگ داده و رفته‌رفته تیره می‌شود (دنیلسون، ۲۰۰٦؛ وجدانی و دفتری، ۱۳٤٤).

لارو: سرخرطومی برگ یونجه دارای چهار سن لاروی می‌باشد. لاروهای سنین مختلف از نظر رنگ و شکل ظاهری ساختمان بدن شباهت کامل دارند. لارو سن اول به رنگ سبز روشن و بسیار کوچک است و طول آن از ۱/۵ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند ولی طول لارو سن چهارم درحداکثر رشد خود حدود ۱۱

[1] Danielson

میلی‌متر است. لاروها مانند اغلب سرخرطومی‌ها بدون پا هستند. بدن لارو به استثنای سر از ۱۳ حلقه تشکیل شده و این حلقه‌ها در سطح شکم چین خورده و بدن را قوسی شکل نشان می‌دهند (وجدانی و دفتری، ۱۳٤٤؛ سامرز، ۱۹۹۸). لاروهای کامل دارای کپسول سر سیاه، بدن سبز و یک نوار سفید روشن در قسمت میانی سطح پشتی و دو نوار موازی روشن‌تر در طرفین بدن خود هستند (دنیلسون، ۲۰۰٦).

شفیره: شفیره‌ها به‌طول ۸-۷ میلی‌متر داخل کپسول روی برگ‌های ابتدایی یونجه و یا بقایای گیاهی و روی خاک تشکیل می‌شوند. در ابتدای تشکیل شفیره به رنگ زرد روشن و پس از چند روز قهوه‌ای می-شود (دنیلسون، ۲۰۰٦؛ وجدانی و دفتری، ۱۳٤٤).

۱-۷- خسارت سرخرطومی برگ یونجه

سرخرطومی برگ یونجه آفت سالیانه به‌ویژه در چین اول یونجه است (فلینت و کلارک[1]، ۱۹۸۱؛ بلاجت و لنسن[2]، ۲۰۰٤). در شرایطی که آبیاری مناسب و میزان بارندگی در پاییز بالا باشد چندین بار از مزرعه یونجه برداشت می‌شود. چین اول یونجه در مزرعه به عنوان رشد اول سالیانه آن تعریف می‌شود. لارو وحشره کامل مراحل خسارتزای سرخرطومی برگ یونجه هستند ولی خسارت عمده توسط لارو وارد می‌شود.خسارت اولیه آفت که خیلی محسوس نیست در اثر تغذیه لارو سن اول و دوم از قسمت-های انتهایی ساقه صورت می‌گیرد. لاروهای سن سوم و چهارم بیشتر از برگ‌های در معرض دید یونجه تغذیه می‌کنند و خسارت قابل توجهی به وجود می‌آورند (رادکلیف و فلندرز[3]، ۱۹۹۸؛ دنیلسون[4] و همکاران، ۲۰۰٦). اگر جمعیت آفت از ۵۰ عدد لارو سنین مختلف در متر مربع تجاوز کند کلیه برگهای یونجه در اثر تغذیه لاروها نابود و خشک می‌شوند و مزرعه مورد حمله از دور سفید به نظر می‌رسد. در پاره‌ای از موارد در اثر حمله این آفت، به ویژه چین اول یونجه به کلی نابود می‌گردد و در چین دوم

[1] Flint and Clark
[2] Blodgett and Lenssen
[3] Radcliffe and Flanders
[4] Danielson