



دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی
گروه آموزشی گیاهپزشکی

رساله برای دریافت درجه‌ی دکترای تخصصی
در رشته‌ی حشره‌شناسی کشاورزی

عنوان:

**تنوع ژنتیکی و فیزیولوژی گوارشی جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار چغندر قند
Spodoptera exigua (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)**

اساتید راهنما:

دکتر بهرام ناصری

دکتر جبرائیل رزمجو

استاد مشاور:

دکتر رضا حسینی

پژوهشگر:

نشاط گلی خواجه

مهر 95

نام خانوادگی دانشجو: گلی خواجه	نام: نشاط
عنوان رساله: تنوع ژنتیکی و فیزیولوژی گوارشی جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار چغندرقدند <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)	
اساتید راهنما: دکتر بهرام ناصری و دکتر جبرائیل رزمجو استاد مشاور: دکتر رضا حسینی	
مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی دانشگاه: محقق اردبیلی تاریخ دفاع: 1395/7/13	رشته: حشره شناسی کشاورزی دانشکده: کشاورزی و منابع طبیعی تعداد صفحات: 176
<p>چکیده:</p> <p>کرم برگ‌خوار چغندرقدند؛ <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner)؛ یکی از آفات مهم چغندرقدند در ایران و جهان می‌باشد. در تحقیق حاضر، تنوع ژنتیکی جمعیت‌های جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندرقدند روی چغندرقدند واقع در هفت منطقه (سبزوار، مغان، میاندواب، ذرقان، کالپوش، گنبد و اصفهان) و فیزیولوژی گوارشی و پارامترهای زیستی سه جمعیت (مغان، میاندواب و کالپوش) آن روی ارقام مختلف چغندرقدند شامل دوروتی، روزیر، پرشیا و پریمبر بررسی شد. از هشت جایگاه ریزماهواره فقط جایگاه spe15 قابل تکثیر نبود، اما بقیه جایگاه‌ها نوارهای چند شکلی نشان دادند. این جایگاه‌ها در مجموع 45 نوار چند شکل در محدوده 143-230 جفت باز تولید کردند. تعداد نوار به ازاء هر نشانگر از چهار تا هشت نوار متغیر بود. آماره F' تفرق ژنتیکی بالایی را نشان داد بطوری که میانگین F_{st} 0/21 بود. با مقایسه بین هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار در تمامی جایگاه‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین این دو مقدار مشاهده شد. پایین تر بودن هتروزیگوسیتی مشاهده شده نسبت به مورد انتظار نشان دهنده پایین بودن هتروزیگوسیتی در این جمعیت‌ها بود. انحراف از تعادل هاردی واینبرگ در تمامی جایگاه‌ها مشاهده شد. یکی از دلایل اصلی می‌تواند به علت کسری هتروزیگوسیتی باشد. تنوع ژنتیکی درون جمعیت‌ها بیشتر از بین جمعیت‌ها بود که نشان دهنده مهاجرت طولانی افراد جمعیت‌ها می‌باشد. جمعیت‌های مغان-میاندواب کمترین فاصله ژنتیکی و جمعیت‌های مغان-گنبد بیشترین فاصله ژنتیکی را نشان دادند. در برش دندروگرام، در یک گروه جمعیت سبزوار و در گروه دیگر بقیه جمعیت‌ها قرار گرفتند.</p>	

متفاوت بودن جمعیت سبزواری نسبت به سایر جمعیت‌های مورد بررسی نشان دهنده‌ی وجود دلایلی دال بر ایزوله شدن این جمعیت نسبت به سایر جمعیت‌ها می باشد. نتایج حاصل از پارامترهای زیستی و فیزیولوژی گوارشی کرم برگ‌خوار چغندر قند نیز، ضمن تایید نتایج بخش ژنتیک، وجود اختلاف معنی‌دار در میان سه جمعیت جغرافیایی را نشان داد. تحقیق حاضر نشان داد که پارامترهای زیستی و فیزیولوژی گوارشی جمعیت‌های جغرافیایی با وجود تغذیه از میزبان‌های یکسان متفاوت بود. بعلاوه، جمعیت‌ها هنگام تغذیه از گیاهان میزبان بومی فعالیت آنزیمی و شاخص‌های تغذیه‌ای بالاتری در مقایسه با تغذیه از سایر گیاهان غیر بومی نشان دادند که می‌تواند نشان دهنده سازگاری این آفت به گیاهان میزبان بومی باشد. اگرچه کیفیت گیاه میزبان نیز فعالیت آنزیمی و کارایی تغذیه‌ای لاروها را تحت تاثیر قرار داد ولی در مقایسه با نقش منشا جغرافیایی آفت، می‌توان گفت تاثیر منشا جغرافیایی بیشتر بود.

کلید واژه‌ها: کرم برگ‌خوار چغندر قند، جمعیت، ریزماهوره، تنوع ژنتیکی، کالپوش، میان‌دواب، مغان

فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب	صفحه
فصل اول: کلیات پژوهش	
1-1-1- مقدمه	2
1-1-1-1- تاریخچه کشت چغندر	
قند	3
2-1-1- مشخصات	
گیاهشناسی	4
3-1-1- اهمیت غذایی و اقتصادی	5
2-1- شکل شناسی	7
1-2-1-1- منشا کرم برگخوار چغندر قند	8
2-2-1- زیست	
شناسی	8
3-2-1- گیاهان	
میزبان	9
4-2-1	
خسارت	9
5-2-1- روش های کنترل	9
3-1- تاریخچه و ضرورت مطالعه جمعیت های	
حشرات	10
1-3-1- گونه زایی	
آلوپاتریک	13
2-3-1- گونه زایی	
سیمپاتریک	14
3-3-1- گونه زایی پاراپاتریک	14
4-1- تنوع ژنتیکی	15

1-4-1- عوامل ایجاد کننده تنوع

15.....ژنتیکی

-1-1-4-1

16.....جهش

-2-1-4-1- جریانات

16.....ژنی

-3-1-4-1- تولید مثل

17.....جنسی

-2-4-1- روش‌های متداول برای ارزیابی تنوع

17.....جمعیت

-1-2-4-1- روش‌های

17.....مرفولوژیک

18.....1-1-2-4-1- روش مرفومتريک سنتی

18.....2-1-2-4-1- روش مرفومتريک هندسی

19.....3-1-2-4-1- مزایای روش مرفومتريک هندسی

-2-2-4-1- روش‌های

20.....مولکولی

-1-2-2-4-1- موارد استفاده از روش‌های

21.....مولکولی

22.....3-2-4-1- نشانگرهای پروتئینی

22.....4-2-4-1- نشانگرهای DNA

23.....1-4-2-4-1- مثال‌هایی از کاربرد نشانگرهای DNA در حشره شناسی

-3-4-1

24.....ریزماهواره

1-3-4-1- مزایای ریزماهواره‌ها به سایر

25.....نشانگرها

1-4-3-2- مثال‌هایی از کاربرد ریزماهواره در مطالعات حشره

شناسی.....26

1-4-4- متغیرهای

آماری F.....28

1-4-5- فاصله

ژنتیکی.....29

1-4-6- تاثیر متقابل رانش ژنتیکی و انتخاب طبیعی بر تفاوت جمعیت‌ها.....29

1-4-7- گروه بندی افراد یا جمعیت‌ها.....30

1-4-7-1- تجزیه خوشه‌ای.....31

1-5- پارامترهای

زیستی.....31

1-6- نقش گیاهان میزبان بر میزان خسارت وارده توسط

آفات.....36

1-6-1- شاخص‌های تغذیه کرم برگ‌خوار چغندر قند.....39

1-7- دستگاه گوارشی و نوسانات اسیدیته آن در

حشرات.....40

1-7-1- مطالعه آنزیم‌های گوارشی.....42

1-7-2- آنزیم‌های گوارشی پروتئاز.....42

1-7-3- آنزیم‌های گوارشی

آمیلاز.....43

1-7-4- بررسی فعالیت آنزیمی در کرم برگ‌خوار چغندر قند.....44

1-8- هدف و ضرورت تحقیق.....45

فصل دوم: مواد و روش پژوهش

2-1- مطالعه تنوع ژنتیک جمعیت-

ها.....48

1-1-2-1-1-2 مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری

شده.....48

2-1-2-2-1-2 جمع آوری نمونه‌ها.....49

3-1-2-3-1-2 استخراج DNA

.....49

1-3-1-2-1-3-1-2 استخراج DNA با روش کلرفورم-ایزوامیل الکل.....50

2-3-1-2-2-3-1-2 استخراج DNA با استفاده از CTAB.....51

4-1-2-4-1-2 تعیین کیفیت و کمیت DNA.....52

5-1-2-5-1-2 واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.....53

1-5-1-2-1-5-1-2 بارگذاری نمونه‌های محصول واکنش زنجیره ای پلیمرز روی ژل

آگارز.....56

6-1-2-6-1-2 الکتروفورز روی ژل آکریل

امید.....57

1-6-1-2-1-6-1-2 مرحله

تثبیت.....57

2-6-1-2-2-6-1-2 مرحله رنگ

آمیزی.....58

3-6-1-2-3-6-1-2 مرحله

ظاهرسازی.....58

2-2-2-2-2-2-2-2-2 مطالعه پارامترهای زیستی، شاخص‌های تغذیه و آنزیم‌های

گوارشی.....59

1-2-2-1-2-2-2-2-2 جمع آوری لارو و پرورش کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....59

2-2-2-2-2-2-2-2-2 پرورش گیاه

میزبان.....60

3-2-2-3-2-2-2-2-2 اندازه گیری پارامترهای زیستی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....60

- 4-2-2- جدول زندگی دو
- 62.....جنسی
- 5-2-2- پارامترهای رشد
- 63.....جمعیت
- 6-2-2- اندازه گیری شاخص‌های تغذیه ای.....64
- 7-2-2- اندازه گیری شاخص
- 67.....رشد
- 8-2-2- تهیه عصاره آنزیمی از روده میانی لارو کرم برگ‌خوار
- 67.....چغندر قند
- 9-2-2- تعیین فعالیت پروتئولیتیک جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار
- 67.....چغندر قند
- 10-2-2- تعیین فعالیت آمیلولیتیک جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار
- 68.....چغندر قند
- 11-2-2- تعیین غلظت پروتئین
- 69.....نمونه
- 3-2- تعیین غلظت پروتئین و نشاسته در برگ‌های ارقام
- 69.....چغندر قند
- 4-2- تعیین غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سدیم در برگ‌های ارقام چغندر قند.....70
- 5-2- تجزیه آماری داده-
- 70.....ها
- 1-5-2- تجزیه داده های
- 70.....ریزماهوره
- 2-5-2- تجزیه داده‌های پارامترهای زیستی، شاخص‌های تغذیه و آنزیم‌های
- 71.....گوارشی

فصل سوم: نتایج و یافته‌های پژوهش

3-1-1- تنوع جمعیت‌های جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندر قند بر اساس نشانگر

ریزما هواره.....73

3-1-1- آماره‌های F و جریان

ژنی.....73

3-1-2- تجزیه واریانس مولکولی در جمعیت‌های

جغرافیایی.....78

3-1-3- فاصله ژنتیکی بین جمعیت‌های جغرافیایی بر اساس معیار نی و اختلاف دو به دو بین جمعیت‌ها بر اساس ارزش

Fst.....78

3-1-4- گروه‌بندی جمعیت‌های جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندر قند بر اساس داده‌های مولکولی.....79

3-2- پارامترهای زیستی.....80

3-2-1- طول دوره مراحل زیستی نابالغ.....80

3-2-2- طول عمر و طول دوره زندگی حشرات کامل.....80

3-2-3- طول دوره تخم‌ریزی، زادآوری روزانه و زادآوری کل.....81

3-2-4- پارامترهای رشد جمعیت حاصل از جدول زندگی دو

جنسی.....81

3-2-5- نتایج مربوط به مقایسه میانگین اثر متقابل جمعیت و

رقم.....82

3-2-5-1- طول دوره مراحل زیستی

نابالغ.....82

3-2-5-2- طول عمر و دوره زندگی حشرات

کامل.....83

3-2-5-3- طول دوره تخم‌ریزی، زادآوری روزانه و

کل.....84

3-2-6- پارامترهای جدول زندگی دو

جنسی.....85

3-2-7- پارامترهای رشد

جمعیت.....90

3-3- کارایی تغذیه-

ای.....91

3-3-1- اثر متقابل جمعیت و رقم روی میانگین وزن لارو کرم برگخوار

چغندر قند.....92

3-3-2- اثر متقابل جمعیت و رقم روی افزایش وزن لارو کرم برگخوار

چغندر قند.....92

3-3-3- اثر متقابل جمعیت و رقم روی غذای خورده شده کرم برگخوار

چغندر قند.....93

3-3-4- اثر متقابل جمعیت و رقم روی وزن فضولات تولیدی کرم برگخوار

چغندر قند.....93

4-3- شاخص‌های تغذیه‌ای.....94

3-4-1- اثر متقابل جمعیت و رقم روی شاخص هضم پذیری نسبی کرم برگخوار

چغندر قند.....95

3-4-2- اثر متقابل جمعیت و رقم روی بازدهی تبدیل غذای خورده شده کرم برگخوار

چغندر قند.....95

3-4-3- اثر متقابل جمعیت و رقم روی بازدهی تبدیل غذای هضم شده کرم برگخوار

چغندر قند.....96

3-4-4- اثر متقابل جمعیت و رقم روی نرخ مصرف نسبی کرم برگخوار

چغندر قند.....96

3-4-5- اثر متقابل جمعیت و رقم روی نرخ رشد نسبی کرم برگخوار

چغندر قند.....96

3-5- تجزیه واریانس وزن

شفیرگی.....98

3-5-1- اثر متقابل جمعیت و رقم روی درصد مرگ و میر، شاخص رشد لارو و وزن شفیرگی کرم برگخوار

چغندر قند.....98

3-6- تعیین فعالیت آنزیم‌های

گوارشی.....99

- 3-6-1- فعالیت ویژه پروتئازی کل جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار چغندر قند در واکنش به تغذیه از ارقام مختلف چغندر قند..... 100
- 3-6-2- فعالیت ویژه آمیلازی کل جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار چغندر قند در واکنش به تغذیه از ارقام مختلف چغندر قند..... 101
- 3-6-3- مقدار پروتئین لارو در جمعیت‌های مختلف کرم برگ‌خوار چغندر قند در واکنش به تغذیه از ارقام مختلف چغندر قند..... 102
- 3-7- تعیین مقادیر پروتئین و نشاسته در برگ‌های ارقام چغندر قند..... 103
- 3-8- تعیین مقادیر عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سدیم در برگ‌های ارقام چغندر قند..... 104

فصل چهارم: نتیجه گیری و بحث

- 4-1- تنوع ژنتیکی..... 106
- 4-2- پارامترهای زیستی..... 110
- 4-2-1- طول دوره زیستی مراحل نابالغ..... 110
- 4-2-2- طول عمر و دوره زندگی حشرات بالغ کرم برگ‌خوار چغندر قند..... 112
- 4-2-3- دوره تخم‌ریزی و میزان باروری کرم برگ‌خوار چغندر قند..... 113
- 4-2-4- جدول زندگی (پارامترهای رشد جمعیت) دو جنسی..... 113
- 4-3- شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار چغندر قند..... 116
- 4-4- مرگ و میر، شاخص رشد و وزن شفیره..... 121

4-5- فعالیت

123.....	آنزیمی.....
126.....	4-6- نتیجه گیری نهایی.....
	4-7-.....
129.....	پیشنهادات.....
.....	منابع.....
	130

فهرست جداول

شماره و عنوان جدول ها	صفحه
جدول 2-1: مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری شده.....	48.....
جدول 2-2: مواد لازم برای استخراج DNA با روش کلروفرم-ایزوآمیل الکل.....	50.....
جدول 2-3: مواد لازم برای استخراج با روش CTAB.....	51.....
جدول 2-4: مشخصات هشت ریزماهواره مورد استفاده برای کرم برگخوار چغندر قند در تحقیق حاضر (کیم و همکاران (2012).....	54
جدول 2-5: مواد لازم برای واکنش PCR.....	54.....
جدول 2-6: برنامه حرارتی داده شده به دستگاه ترموسایکلر برای واکنش زنجیره ای پلی مرار.....	55.....
جدول 2-7: مشخصات جغرافیایی و فاکتورهای محیطی (میانگین دما، رطوبت نسبی، بارندگی) در بهار 1393 و تعداد روزهای یخبندان (پاییز و زمستان 1392) در سه منطقه جغرافیایی نمونه برداری شده از کرم برگخوار چغندر قند.....	59.....
جدول 2-8: تعداد جفت ماده و نر در هر جمعیت-رقم.....	61.....

جدول 3-9: تنوع ژنتیکی 7 جایگاه مورد مطالعه در جمعیت‌های جغرافیایی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....77

جدول 3-10: هتروزیگوسیتی و تعداد آلل نشانگرهای ریزماهواره در 7 جمعیت جغرافیایی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....77

جدول 3-11: تجزیه واریانس مولکولی 7 جمعیت جغرافیایی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....78

جدول 3-12: ماتریس فاصله ژنتیکی (بالا) و Fst جفت (پایین) در 7 جمعیت جغرافیایی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....79

جدول 3-13: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی مراحل رشدی قبل از بلوغ، طول

عمر و دوره زندگی حشرات کامل نر و ماده کرم برگ‌خوار چغندر قند.....80

جدول 3-14: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی دوره تخم‌ریزی، زادآوری روزانه و

کل و پارامترهای رشد جمعیت کرم برگ‌خوار چغندر قند.....81

جدول 3-15: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندر قند روی طول دوره مراحل زیستی نابالغ (میانگین \pm خطای معیار) کرم

برگ‌خوار چغندر قند.....83

جدول 3-16: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندر قند روی طول عمر و دوره زندگی (میانگین \pm خطای معیار) حشرات کامل

نر و ماده کرم برگ‌خوار چغندر قند.....84

جدول 3-17: تاثیر منشا جغرافیایی و ارقام چغندر قند روی طول دوره تخم‌ریزی، باروری روزانه و کل (میانگین \pm خطای

معیار) کرم برگ‌خوار چغندر قند.....85

جدول 3-18: تاثیر منشا جغرافیایی و ارقام چغندر قند روی پارامترهای رشد جمعیت (میانگین \pm خطای معیار) کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....91

جدول 3-19: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی کارایی‌های تغذیه‌ای مجموع

سنین (سوم، چهارم و پنجم) کرم برگ‌خوار چغندر قند.....92

جدول 3-20: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندر قند روی کارایی‌های تغذیه‌ای (میانگین \pm خطای معیار) مجموع سنین

(سوم، چهارم و پنجم) کرم برگ‌خوار چغندر قند.....94

- جدول 3-21: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار چغندرقد.....95
- جدول 3-22: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندرقد روی شاخص‌های تغذیه‌ای (میانگین \pm خطای معیار) مجموع سنین (سوم، چهارم و پنجم) کرم برگ‌خوار چغندرقد.....97
- جدول 3-23: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی وزن شفیرگی کرم برگ‌خوار چغندرقد.....98
- جدول 3-24: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندرقد روی مرگ و میر و شاخص رشد لارو و وزن شفیرگی (میانگین \pm خطای معیار) سنین چهارم و پنجم کرم برگ‌خوار چغندرقد.....99
- جدول 3-25: تجزیه واریانس مربوط به اثر جمعیت، رقم و اثر متقابل جمعیت و رقم روی فعالیت آنزیم‌های گوارشی پروتئاز و آمیلاز و مقدار پروتئین لارو سنین چهارم و پنجم کرم برگ‌خوار چغندرقد.....100
- جدول 3-26: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندرقد روی فعالیت آنزیم‌های پروتئاز (میانگین \pm خطای معیار) سنین چهارم و پنجم کرم برگ‌خوار چغندرقد.....101
- جدول 3-27: تاثیر منشا جغرافیایی و رقم چغندرقد روی فعالیت آنزیم‌های آمیلاز (میانگین \pm خطای معیار) سنین چهارم و پنجم کرم برگ‌خوار چغندرقد.....102
- جدول 3-28: تاثیر منشا جغرافیایی و ارقام چغندرقد روی مقدار پروتئین لارو (میانگین \pm خطای معیار) سنین چهارم و پنجم کرم برگ‌خوار چغندرقد.....103
- جدول 3-29: مقدار پروتئین و نشاسته (میانگین \pm خطای معیار) در برگ‌های چهار رقم از چغندرقد.....104
- جدول 3-30: میانگین (\pm خطای معیار) درصد نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سدیم در برگ‌های چهار رقم چغندرقد.....104

فهرست شکل‌ها

- شکل 2-1: جمع آوری شب پره‌های نر کرم برگ‌خوار چغندر قند به وسیله تله فرمونی دلتا (اصلی).....49
- شکل 2-2: مراحل مختلف استخراج DNA از قسمت قفسه سینه حشره کامل نر (الف- جداسازی قفسه سینه، ب: هموژنایز با بافر استخراج، پ: شستشو با کلر فورم- ایزو آمیل الکل، د: سانتیفریوژ در دمای 4 درجه سلسیوس (اصلی).....52
- شکل 2-3: تعیین کیفیت DNA روی ژل آگارز و تعیین کمیت DNA با دستگاه اسپکتروفتومتر. (اصلی).....53
- شکل 2-4: انجام واکنش زنجیره‌ای پلی مرز توسط دستگاه ترموسایکلر (اصلی).....56
- شکل 2-5: بارگذاری محصول PCR روی ژل آگارز برای اطمینان از صحت وجود باندها (اصلی).....56
- شکل 2-6: استفاده از ژل اکریل آمید و رنگ آمیزی ژل ها با نیترات نقره (اصلی).....58
- شکل 2-7: ارقام مختلف چغندر قند کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی واقع در دانشگاه محقق اردبیلی (اصلی).....60
- شکل 2-8: مراحل مختلف رشدی قبل از بلوغ کرم برگ‌خوار چغندر قند (اصلی).....62
- شکل 2-9: ظروف مختلف پرورش گروهی (الف) و انفرادی (ب)، تخم (ج)، شفیره (د) و حشره کامل (ه) کرم برگ‌خوار چغندر قند (اصلی).....62
- شکل 2-10: اندازه گیری شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار چغندر قند شامل وزن لارو، وزن برگ خورده شده، وزن فضولات و وزن شفیره (اصلی).....65
- شکل 2-11: آماده سازی عصاره معده میانی برای تعیین فعالیت آنزیم‌های گوارشی (اصلی).....69
- شکل 3-12: نوارهای مربوط به جایگاه Spe 02 در 7 جمعیت جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندر قند (اصلی).....75
- شکل 3-13: نوارهای مربوط به جایگاه های مختلف جمعیت کالپوش کرم برگ‌خوار چغندر قند (اصلی).....76
- شکل 3-14: دندوگرام بدست آمده به روش UPGMA برای گروه بندی جمعیت‌های جغرافیایی کرم برگ‌خوار

چغندر قند.....79

شکل 3-15: نرخ بقای ویژه ی سنی -مرحله‌ای (s_{xj}) سه جمعیت جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندر قند پرورش یافته روی

چهار رقم چغندر قند.....88

شکل 3-16: نرخ بقا ویژه ی سنی (lx) ، زادآوری ویژه ی سنی -مرحله‌ای (fx) ، زادآوری ویژه ی سنی (mx) جمعیت‌های

جغرافیایی کرم برگ‌خوار چغندر قند پرورش یافته روی چهار رقم چغندر قند.....89

فصل اول:

کلیات پژوهش

Family name: Golikhajeh	Name: Neshat
Title of Thesis : Genetic variation and digestive physiology of various populations of <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)	
Supervisors: Dr. Bahram Naseri and Dr. Jabraeil Razmjou Advisor: Dr. Reza Hosseini	
Graduate Degree: Ph. D Major: Agricultural Entomology University: Mohaghegh Ardabili Resources	
Faculty: Agriculture and Natural Resources	
Graduation date: 2016/10/4	Number of pages: 176
<p>Abstract:</p> <p>The beet army worm, <i>Spodoptera exigua</i> Hübner, is one of the important pests of sugar beet in Iran and the World. In this research, genetic variation of beet army worm collected from sugar beet from 7 regions (Sabzvar, Moghan, Miandoab, Zarghan, Kalpish, Gonbad, Esfahan) and its digestive physiology and biological parameters (Moghan, Miandoab and Kalposh regions) on four sugar beet cultivars (Dorothea, Rozier, Persia, Perimer) were evaluated. Among 8 microsatellite locuses, only locus Spe 15 could not proliferated. But other locuses indicated polymorphism. These locuses showed 45 polymorphic bands in ranges 143-230 base pair. The number of bands per locus varied from 4-8 bands. The value of F showed high genetic differentiation, so that the mean of Fst was 0.21. Significant difference was observed between observed heterozygosity and expected heterozygosity in all locuses. Lower observed heterozygosity than expected heterozygosity indicated that heterozygosity in these populations were low. Deviation from Hardy- Wienberg equilibrium was observed in all locuses. One of reasons for this deviation might be due to shortage of heterozygosity. Genetic variation within populations was higher than between populations indicating that individuals of populations had long migrations. Moghan- Miandoab populations had shortest genetic distance; whereas, Moghan-Gonbad populations had longest genetic distance. In dendrogram section, Sabzvar population was placed in separate group; whereas, other populations were placed in another group. Difference between Sabzvar population with other populations might be due to isolation of this population from the others. The results of digestive physiology and biological parameters of beet army worm confirmed the results of genetic variation, and indicated significant differences between three geographic populations.</p>	

The present study showed that biological parameters and digestive physiology of geographic populations were different on various sugar beet cultivars. Moreover, populations when fed on local host plant, showed higher enzymatic activity and feeding responses than when fed on non local host plant. These results indicated that *S. exigua* adapted with local host plant. Although it is expected that host plant quality affecting activity of the enzymes and larval feeding performance of beet army worm, but in comparison with role of geographic origin, effect of geographic origin was higher.

Keywords: beet armyworm, population, microsatellite, genetic variation, Kalposh, Miandoab, Moghan



University of Mohaghegh Ardabili

Faculty of Agriculture and Natural Resources

Department of Plant Protection

**Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the
degree of Ph. D in Agricultural Entomology**

Title:

**Genetic variation and digestive physiology of various populations of
Spodoptera exigua (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)**

Supervisors:

Bahram Naseri (Ph. D)

Jabraeil Razmjou (Ph. D)

Advisor:

Reza Hosseini (Ph. D)

By:

Neshat Golikhajeh

October 2016