تأثیر کاربرد ترکیبات مختلف روی اگروتیس بر عملکرد چغندرقند

حسین نوری [۱*]، رسول مرزبان [۲]، مریم فروزان [۳]، عبدالامیر محسنی [۴]

۱- دانشیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران drhn55@gmail.com

۲- دانشیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران ramarzban@yahoo.com

۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران maryam_fourouzan@yahoo.com

۴- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بروجرد، mohiseni@yahoo.com

Effect of different compounds on sugar beet yield damaged by Turnip moth

Hossein Noori[1*], Rasoul Marzban[2], Maryam Forozan[3], Abdolamir Mohseni[4]

1- Associated professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran drhn55@gmail.com

2- Associated professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran ramarzban@yahoo.com

3- Assistant professor, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Orumieh, Iran maryam_fourouzan@yahoo.com

4- Assistant professor, Lorestan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Borujerd, Iran mohiseni@yahoo.com

چکیده

طوقه برها عواملی مخرب برای گیاهچه‌های چغندرقند محسوب می‌شوند. با توجه به کندی استقرار گیاهچه های چغندرقند در ابتدای رشد، فعالیت تغذیه‌ای این حشرات می‌تواند سریع اتفاق افتاده و از تعداد بوته‌ها به شدت بکاهد. در ایران، گونه غالب*Agrotis segetum* است که ۹۵٪ درصد جمعیت را تشکیل می‌دهد. لاروها از برگ، طوقه و ساقه گیاه میزبان تغذیه می‌کنند. لارو تازه تفریخ شده، ابتدا تغذیه کمی داشته و پس از پوست اندازی به خاک می افتد و پای بوته از طوقه تغذیه می‌کند که طوقه قطع و بوته خشک می‌شود. در ابتدای رشد، خسارت بسیار مشخص‌تر و مهم‌تر است. این آفت باعث کاهش تراکم بوته در مزرعه می‌شود. این کاهش تراکم در ابتدای فصل و قبل از شش برگی اتفاق می افتد .در این تحقیق تأثیر کاربرد ترکیبات مختلف به منظور کنترل آفت، بر عملکرد چغندر قند در استان‌های آذربایجان غربی و لرستان مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدای فصل رشد تیمارهای: دورسبان (EC ۴۰/۸٪ به میزان ۲ لیتر در هکتار)، طعمه Bt با ترکیب ۵ لیتر Bt تجاری (بایلوپ)، ۵۰ لیتر آب و ۱۰۰ کیلوگرم سبوس در هکتار)، محلول پاشی Bt تجاری (بایلوپ) به میزان سه در هزار، طعمه Bt تهیه شده به روش Semisolid به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و شاهد، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار، در دو مرحله، هفت روز پس از ظهور گیاهچه و سپس ۱۰ روز بعد در مزرعه اجرا گردید. در استان آذربایجان غربی، نتایج آنالیز واریانس داده نشان داد که از نظر میزان عملکرد محصول چغندر قند، بین تیمارها تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشته و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشانگر بیشترین عملکرد محصول چغندر قند در تیمار طعمه Bt Semisolid بود. نتایج آنالیز واریانس داده‌های در استان لرستان نشان داد که از نظر میزان عملکرد محصول چغندر قند، بین تیمارها تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشته و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشانگر آن بود که تیمارهای Bt Semisolid، محلول پاشی Bt، دورسبان و طعمه پاشی Bt از نظر میزان عملکرد، در یک گروه آماری قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: چغندرقند، دورسبان، عملکرد، Bt

Abstract

Agrotis spp. are destructive factors on sugar beet seedling stage. Due to the low rate of sugar beet seedling establishment at the beginning of growth, feeding activity of the insects can happen quickly and sharply reduce the number of plants. In Iran, the dominant species is *Agrotis segetum* that shows 95% percent of the population. The larvae feed on the leaf, crown and stem of the host. At the beginning of growth, the damage is more important. The plant density decrease by turnip moth occurs in early of the season before the six-leaf stage. The effect of different compounds to control pests on sugar beet yield was studied in Lorestan and West Azarbaijan provinces. At the beginning of the growing season treatments: Dursban (EC 40.8% 2lit /ha), Bt bait (5 lit Bt (Biolop)+ 50 lit water+100 kg wheat bran/ha), Bt (Biolop) Spray (3ml/1000ml), Semisolid Bt bait (100 Kg/ha) and check, were carried out in a randomized complete block design with 4 replications, seven days after emergence and then 10 days on the turnip (winter) moth, A. segetum in sugar beet fields. In West Azerbaijan province, analysis of variance showed that the increase of yield of sugar beets, related to Bt Semisolid bait treatment and significantly better than other treatments.

Keywords: Bt, Dursban,, Sugar beet, Yield

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۲، دوره ۸، شماره ۳و۴، صص ۶۵-۵۷

مقدمه و کلیات

در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، سطح چغندرقند در کشور حدود ۱۰۵ هزار هکتار برآورد شده است که معادل ۰/۹۲ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۲۴/۳ درصد از کل سطح برداشت محصولات صنعتی می‌باشد و اراضی با کشت آبی صددرصد می‌باشد. استان آذربایجان غربی با ۲۹/۱۵ درصد بیشترین سطح برداشت را به خود اختصاص داده است. استان‌های خراسان رضوی با ۱۷/۴۳، فارس با ۱۲/۶۳ و کرمانشاه با ۱۱/۹ درصد به ترتیب رتبه‌های دوم تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. میزان تولید چغندرقند کل کشور ۵/۶ میلیون تن برآورد شده است که معادل ۷/۲۶ درصد از کل میزان تولید محصولات زراعی و ۴۱/۵۶ درصد از کل میزان تولید محصولات صنعتی می‌باشد. استان آذربایجان غربی با ۳۳/۱۴ درصد از تولید کشور در جایگاه نخست تولید این محصول قرار گرفته است و استان‌های خراسان رضوی با ۱۶/۴۵، فارس با ۱۱/۷۸ و کرمانشاه با ۱۱/۱۷ درصد در تولید محصول چغندرقند به ترتیب رتبه‌های دوم تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. آفات، بیماری‌ها و علفهای هرز همواره در طول تاریخ به عنوان رقیبی سرسخت در عرصه کشاورزی محصولات تولیدی انسانها را مورد هجوم خود قرار داده و کوچکترین غفلت بشر از حضور آنها به ویژه زمان‌هایی که انسان قصد بهره برداری بیشتر از منابع را بدون در نظرگرفتن واقعیت حضور آنها داشتند، در مقاطعی تا صد درصد محصول را از بین برده‌اند. لذا کنترل این عوامل خسارتزا اجتناب ناپذیر است. سطح مبارزه با آفات چغندر قند در کشور ۴۱۵۰۰ هکتار بوده است (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۹۴). ۷۰-۶۰ درصد مزارع چغندرقند استان‌های مذکور به آفت آگروتیس آلوده می‌باشند و علی رغم کنترل شیمیایی آن با استفاده از سموم شیمیایی یا طعمه مسموم، سالیانه درصدی از محصول چغندرقند توسط این آفت از بین می‌رود. اجرای این پروژه می‌تواند در یافتن روشی مؤثر و ایمن برای مبارزه با آگروتیس و کاستن از خسارت ناشی از این آفت روی محصول چغندرقند، مؤثر باشد. لارو *A.segetum* بطور معمول در خاک زندگی می‌کند و از گیاهان جوان محصولات زراعی و کشاورزی بویژه ذرت، سیب زمینی، لوبیا، فلفل، بادمجان، توتون، چغندرقند و کلم تغذیه می‌کند(Anonymous, 2008) . در ایران بر اساس توصیه سازمان حفظ نباتات جهت کنترل کرم طوقه بر (اگروتیس) از کاربارل WP 85% به میزان ۸۰-۵۰ طعمه مسموم ۵-۳٪ در هکتار در اوایل رویش گیاه و همزمان با تفریخ تخم‌های اگروتیس و دیازینون EC 60% به میزان دو لیتر در هکتار استفاده می‌شود (نوربخش و همکاران، ۱۳۹۰). مطالعات گلخانه‌ای، آزمایشگاهی و مزرعه‌ای که به منظور کنترل کرم طوقه‌بر *Agrotis ypsilon* Huf. در کنتاکی مرکزی انجام گرفت نشان داد که محلول‌پاشی سوسپانسیون ویروسAgipMNPV روی لارو سن یک تأثیر کشنده‌تری داشت. لارو سن اول پس از دریافت دز کافی از این ویروس، تغذیه‌اش متوقف شده و به مدت ۳-۶ روز و در اوایل سن دوم می‌میرد. در حالیکه مرحله مرگ در لارو سن چهارم، ۴-۹ روز پس از دریافت ویروس بود. تأثیر دز زیرکشندگی ویروس روی لارو سن سوم و پنجم خیلی پایین بود و روی شفیره بی‌تأثیر بود. محلول‌پاشی سوسپانسیون AgipMNPV روی سنین ۳ و ۴ لاروی در شرایط مزرعه به میزان ۷۵ تا ۹۳ درصد مرگ و میر ایجاد نمود (Prater *et al.*, 2006). در مطالعه مزرعه‌ای که طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۸ در پاکستان به منظور بررسی تأثیر چهار حشره‌کش لاروین، هوستاتیون، آسفات و پراویدو (ایمیداکلوپرید) در کنترل کرم طوقه‌بر *Agrotis ypsilon* Huf. انجام گرفت، نتایج نشان داد که همه سموم تأثیر معنی‌داری بر کنترل آفت داشته، هرچند

کارآیی سم پراویدو و لاروین بیشتر بود Ali *et al*., (2011).

فعالیت بیماریزایی تمام ایزوله‌های جدا شده از *A.segetum* روی لاروهای حشره مذکور مورد بررسی قرار گرفت. باکتری *Entrococcus gallinarum*(Ags8)، ۸ روز پس از مصرف، بیشترین مرگ ومیر (۶۰٪) را را روی آفت نشان داد . (Sevim,A. *et al*., 2010) هدف از اجرای این تحقیق، بررسی تأثیر کاربرد روش‌های مختلف کنترل آفت طوقه بر *Agrotis segetum*روی عملکرد محصول چغندر قند بود.

فرایند پژوهش

این تحقیق طی سالهای ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ در استان‌های آذربایجان غربی و لرستان انجام گردید. زمینی به مساحت ۲۵۰۰ مترمربع انتخاب و عملیات زراعی کاشت، داشت و برداشت چغندر قند طبق عرف منطقه انجام شد. ابعاد هر کرت ۱۰×۱۰ متر، فاصله خطوط کشت ۵۰ سانتیمتر، فاصله دو بوته روی ردیف پس از تنک کردن ۲۰-۱۰ سانتیمتر، عمق کشت ۲-۱ سانتیمتر، میزان بذر مصرفی ۸-۵ کیلوگرم در هکتار و رقم چغندر دورتی در لرستان و آنتیک در آذربایجان غربی بود. تیمارهای مورد بررسی روی طوقه بر چغندرقند *Agrotis segetum* شامل موارد ذیل بودند: دورسبان ۴۰/۸٪ EC به میزان ۲ لیتر در هکتار، طعمه Bt با ترکیب ۵ لیتر Bt تجاری (بایولپ، فرمولاسیون سوسپانسیون و محصول شرکت طبیعت گرا)، ۵۰ لیتر آب و ۱۰۰ کیلوگرم سبوس در هکتار، محلول پاشی Bt تجاری (بایولپ، فرمولاسیون سوسپانسیون و محصول شرکت طبیعت گرا) به میزان ۱/۲ لیتر در هکتار (سه در هزار)، طعمه Bt تهیه شده به روش Semisolid (فرمولاسیون اختصاصی بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک) (مرزبان، ۱۳۹۳ و Marzban, 2012) به میزان معادل تیمار طعمه Bt و شاهد (هیچگونه عملیاتی انجام نشد).

تیمارها به صورت محلول پاشی و طعمه پاشی نواری، در ۴ تکرار و در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی بطور همزمان، هفت روز پس از ظهور گیاهچه (جوانه زنی) و سپس ۱۰ روز بعد (طی دو مرحله) در مزرعه اجرا گردیدند. بین واحدهای آزمایشی ۲ متر به عنوان فاصله درنظر گرفته شد. در پایان فصل، میزان عملکرد محصول نیز در هر کرت ثبت شد. تجزیه و تحلیل واریانس داده‌ها با روش GLM در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید.

نتایج و بحث:

نتایج آنالیز واریانس داده‌های سال ۱۳۹۲ در استان آذربایجان غربی نشان داد که از نظر میزان عملکرد محصول چغندر قند در سال اول آزمایش، بین تیمارها تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (جدول ۱).

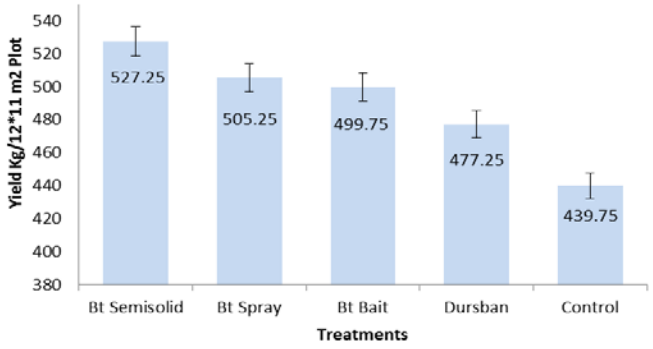
جدول ۱- تجزیه واریانس میزان عملکرد محصول چغندر قند در تیمارهای مختلف دراستان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۲

Table 1. Analysis of variance sugar beet yield damaged by turnip moth at different treatments in the West Azerbaijan province in 2013.

Sources of variation	DF	Sum square	Mean square	F
Block (Rep.)	3	178.55	59.52	0.18 ^{ns}
Treatment	4	17610.8	4402.7	13.21**
Error	12	3999.2	333.3	
CV (%)				3.73

**significant at P < 0.01 and ns: not significant

میانگین عملکرد محصول چغندر قند در سال ۱۳۹۲ در تیمارهای مختلف بر حسب کیلوگرم در هر کرت ۱۱×۱۲ متر مربع در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۱×۱۲ متر مربع) در تیمارهای مختلف در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۲

Figure 1. The mean percentage of sugar beet yield damaged by turnip moth (Kg/12*11 m2 Plots) at different treatments in the West Azerbaijan province in 2013

مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۲ نشان داد که بیشترین عملکرد محصول چغندر قند مربوط به تیمار طعمه Bt Semisolid بود و از این نظر با تیمارهای طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt در یک گروه آماری قرار داشت. کمترین عملکرد محصول در تیمارهای شاهد و دورسبان مشاهده شد و با یکدیگر تفاوت معنی دار داشتند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۱×۱۲ متر مربع) در تیمارهای مختلف به روش دانکن (۱۹۵۵) در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۲

Table 2. Mean Comparison of sugar beet yield damaged by turnip moth at different treatments by Duncan method (1955) in the West Azerbaijan province in 2013.

Group	Mean ±SE	Number	Treatment
A	527.25±8.98	4	Bt Semisolid
AB	505.25±8.58	4	Bt Spray
AB	499.75±8.37	4	Bt Bait
B	477.25±8.71	4	Dursban
C	439.75±7.55	4	Control

نتایج آنالیز واریانس داده‌های سال ۱۳۹۳ نشان داد که از نظر میزان عملکرد محصول چغندر قند در سال دوم آزمایش، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (جدول ۳).

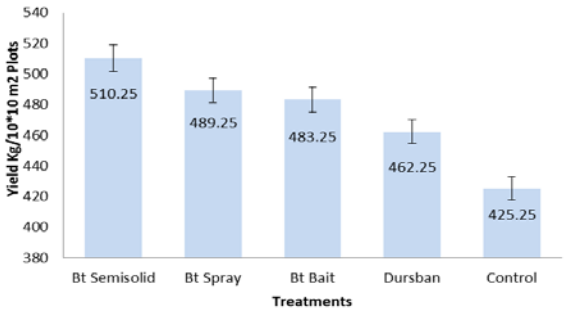
جدول ۳- تجزیه واریانس میزان عملکرد محصول چغندر قند در تیمارهای مختلف دراستان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۳

Table 3. Analysis of variance sugar beet yield damaged by turnip moth at different treatments in the West Azerbaijan province in 2014.

Sources of variation	DF	Sum square	Mean square	F
Block (Rep.)	3	163.75	54.58	0.18 ^{ns}
Treatment	4	16587.2	4146.8	13.48**
Error	12	3692	307.66	
CV (%)				9.69

**significant at P < 0.01 and ns: not significant

میانگین عملکرد محصول چغندر قند در سال ۱۳۹۳ در تیمارهای مختلف بر حسب کیلوگرم در هر کرت ۱۰×۱۰ متر مربع در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۰×۱۰ متر مربع) در تیمارهای مختلف در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۳

Figure 2. The mean percentage of sugar beet yield damaged by turnip moth (Kg/10*10 m2 Plots) at different treatments in the West Azerbaijan province in 2014

مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۳ نشان داد که بیشترین عملکرد محصول چغندر قند مربوط به تیمار طعمه Bt Semisolid بود و از این نظر با تیمارهای طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt تفاوت معنی دار نداشت. عملکرد محصول در تیمارهای دورسبان و شاهد بطور معنی دار کمتر از تیمار طعمه Bt Semisolid بود. همچنین تیمار شاهد بطور معنی دار عملکرد کمتری نسبت به تیمارهای طعمه Bt Semisolid، طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt داشت. تیمارهای دورسبان و شاهد نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۰×۱۰ متر مربع) در تیمارهای مختلف به روش دانکن (۱۹۵۵) دراستان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۳

Table 4. Mean Comparison of sugar beet yield damage by turnip moth (Kg/10*10 m2 Plot) at different treatments by Duncan method (1955) in the West Azerbaijan province in 2014

Group	Mean ±SE	Number	Treatment
A	510.25±8.58	4	Bt Semisolid
AB	489.25±8.17	4	Bt Spray
AB	483.25±8.17	4	Bt Bait
BC	462.25±7.76	4	Dursban
C	425.25±7.35	4	Control

نتایج آنالیز واریانس داده‌های سال ۱۳۹۳ نشان داد که از نظر میزان عملکرد محصول چغندر قند در سال دوم آزمایش، بین تیمارها تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد (جدول ۵).

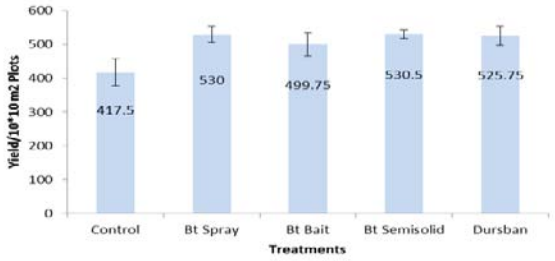
جدول ۵- تجزیه واریانس میزان عملکرد محصول چغندر قند در تیمارهای مختلف در استان لرستان در سال ۱۳۹۳

Table 5. Analysis of variance sugar beet yield damaged by turnip moth at different treatments in the Lorestan province in 2014.

Sources of variation	DF	Sum square	Mean square	F
Block (Rep.)	3	20930.2	6976.73	2.77^{ns}
Treatment	4	37188.7	9297.18	3.69^{**}
Error	12	30221.3	2518.44	
CV (%)				10.02

*significant at P < 0.05 and ns: not significant

میانگین عملکرد محصول چغندر قند در سال ۱۳۹۳ در تیمارهای مختلف بر حسب کیلوگرم در هر کرت در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۰×۱۰ متر مربع) در تیمارهای مختلف در استان لرستان در سال ۱۳۹۳

Figure 3. The mean percentage of sugar beet yield damaged by turnip moth (Kg/10*10 m2 Plots) at different treatments in the Lorestan province in 2014

مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۳ نشان داد که تیمارهای Bt Semisolid، محلول پاشی BT، دورسبان و طعمه پاشی BT از نظر میزان عملکرد، در یک گروه آماری قرار گرفتند و با تیمارها شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ داشتند (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه میانگین میزان عملکرد محصول چغندر قند (کیلوگرم در هر کرت ۱۰×۱۰ متر مربع) در تیمارهای مختلف به روش دانکن (۱۹۵۵) در استان لرستان در سال ۱۳۹۳

Table 6. Mean Comparison of sugar beet yield damage by turnip moth (Kg/10*10 m2 Plot) at different treatments by Duncan method (1955) in the Lorestan province in 2014

Group	Mean ±SE	Number	Treatment
A	530.5±12.36	4	Bt Semisolid
A	530±23.89	4	Bt Spray
A	525.75±27.8	4	Dursban
A	499.75±34.79	4	Bt Bait
B	417.5±39.45	4	Control

Ben Hamadou-Charfi و همکاران در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۵ کارآیی سویه‌های مختلف باکتری Bacillus thuringiensis را روی Agrotis segetum بررسی نموده و به سطح کنترل ۶۰-۱۰۰٪ در شرایط آزمایشگاهی دست یافتند. سطح کنترل ۶۴/۵-۹۵/۵٪ در شرایط مزرعه در پژوهش حاضر، می‌تواند موید تحقیقات مذکور باشد. Salama در سال ۱۹۸۴ و Salama و همکاران در سال ۱۹۸۵ علاوه بر تأیید کارآیی طعمه Bt، نشان دادند که کاربرد آن روی Agrotis ypsilon ۹۶/۴-۹۶/۱٪ کارآیی داشته است. تحقیق حاضر نیز در دو استان لرستان و آذربایجان غربی با کاربرد طعمه Bt semisolid علیه Agrotis segetum کنترل ۶۴/۵-۹۵/۵٪ را نشان داد. گرچه گونه آفات، سویه Bt مورد استفاده و نوع فرمولاسیون طعمه متفاوت بوده، در عین حال نتایج نزدیک و قابل توصیه است.

Elwell and Mass در سال ۱۹۹۵ کاربرد طعمه Bt را برای کنترل کرم طوقه بر چغندر قند Agrotis segetum مؤثر دانستند. تحقیق حاضر نتایج بدست آمده توسط این دانشمندان را تأیید می‌نماید. در آزمایش استان لرستان، سم دورسبان اگرچه در یک گروه آماری با طعمه Bt Semisolid قرار گرفت، با این حال در مقایسه با تیمار بیولوژیک کارآیی بیش‌تری داشت. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات Khanizad and Karimi (2013) نیز تطابق داشت به طوریکه این محققین در آزمایشی که به منظور مقایسه آفت‌کش‌های میکروبی و شیمیایی (سموم کاربارل ۸۵ درصد پودر وتابل، دیفلوبنزورون ۲۵ درصد پودر وتابل، Virus agrotis virid، Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki (Btk) و شاهد) در کنترل شب‌پره زمستانه نخود در مزارع نخود دیم انجام داده‌اند، میزان تلفات لارو آگروتیس را توسط سم کاربارل، باکتری Bt k، ویروس و سم دیفلوبنزورون به ترتیب ۸۷/۷۴، ۴۸/۹۷، ۵۱/۶۳ و ۶۵/۱ درصد گزارش نموده و بیان می‌کنند که کارآیی سم کاربارل در مقایسه با سایر سموم بیولوژیک و شیمیایی بهتر بود. ماده بیولوژیک Semisolid تولیدی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور نتیجه نسبتاً قابل قبولی را به دنبال داشته است در عین حال استفاده از سموم میکروبی علی‌رغم تأثیر مثبت در کنترل آفت، در مقایسه با سموم شیمیایی اثرات مخرب زیست محیطی ندارند. به نظر می‌رسد که نزدیکی عملکرد تیمارها احتمالاً به خاطر افزایش اندازه و در نتیجه وزن ریشه‌ها به دلیل وجود فضای مناسب در اثر حذف ریشه‌های مجاور بوده است.

نتیجه‌گیری کلی

تأثیر کاربرد روش‌های مختلف کنترل علیه کرم طوقه بر Agrotis segetum بر عملکرد چغندر قند در دو استان آذربایجان غربی و لرستان در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بررسی شد. در استان آذربایجان غربی، مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۲ نشان داد که بیشترین عملکرد محصول چغندر قند مربوط به تیمار طعمه Bt Semisolid بود و از این نظر با تیمارهای طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt در یک گروه آماری قرار داشت. کمترین عملکرد محصول در تیمارهای شاهد و دورسبان مشاهده شد و با یکدیگر تفاوت معنی دار داشتند. مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۳ نشان داد که بیشترین عملکرد محصول چغندر قند مربوط به تیمار طعمه Bt Semisolid بود و از این نظر با تیمارهای طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt تفاوت معنی دار نداشت. عملکرد محصول در تیمارهای دورسبان و شاهد بطور معنی دار کمتر از تیمار طعمه Bt Semisolid بود. همچنین تیمار شاهد بطور معنی دار عملکرد کمتری نسبت به تیمارهای طعمه Bt

Semisolid، طعمه پاشی با Bt و محلول پاشی با Bt داشت. تیمارهای دورسبان و شاهد نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند. در استان لرستان، مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن (۱۹۵۵) در سال ۱۳۹۳ نشان داد که تیمارهای Bt Semisolid، محلول پاشی BT، دورسبان و طعمه پاشی BT از نظر میزان عملکرد، در یک گروه آماری قرار گرفتند و با تیمارها شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ داشتند. به نظر می‌رسد که نزدیکی عملکرد تیمارها احتمالاً به خاطر افزایش اندازه و در نتیجه وزن ریشه‌ها به دلیل وجود فضای مناسب در اثر حذف ریشه‌های مجاور بوده است. پیشنهاد می‌گردد که آزمایش فوق بدون محدودیت محصولی، روی محصولات مختلف نظیر ذرت، لوبیا، نخود و برخی از صیفی‌جات نیز مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

از موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به دلیل تأمین مالی و تهیه نهاده‌های آزمایش و از مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های آذربایجان غربی و لرستان جهت تأمین فضا، عرصه و امکانات مورد نیاز برای اجرای پروژه، سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

بی نام. ۱۳۹۰. آمار نامه کشاورزی (جلد اول و دوم) محصولات زراعی. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامهریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ۱۱۹ و ۴۴۱ صفحه.

مرزبان، ر. ۱۳۹۳. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی بررسی انتخاب جدایه و محیط جامد مناسب جهت تکثیر باکتری Bacillus thuringiensis. ناشر مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

نوربخش، س.، صحرائیان، ح.، سروش، م. ج.، رضایی، و. ا. و فتوحی، آ. ر. ۱۳۹۰. فهرست آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روش‌های توصیه شده جهت کنترل آنها. انتشارات سازمان حفظ نباتات کشور. ۲۰۴ صفحه.

Ali, A., Ali, H. and Munsif, F. 2011. Performance of different insecticides for the control of Cut Worm (Agrotis ipsilon (Hfn.). Noctuidae: Lepidoptera). Sci.Int. (Lahore), 23(2), 153 – 155 pp.

Anonymous. 2008. The Technical Guide of Agricultural Control. The Ministry of Agriculture of Turkey Vol 3, Basak Publisher, Ankara, 262-265 pp.

Aboul Ela, R., Salama, H. and Ragaei, M. 1993. Assay of Bacillus thuringiensis (Berl.) isolates against the greasy cutworm Agrotis ypsilon (Rott.) (Lep., Noctuidae). Journal of Applied Entomology. Vol. 116, Issue 1-5, 151–155pp.

Ben Hamadou-Charfia, D., Boukedia, H., Abdelkefi-Mesratia, L., Tounsia, S. and Jaoua, S. 2013. Agrotis segetum midgut putative receptor of Bacillus thuringiensis vegetative insecticidal protein Vip3Aa16 differs from that of Cry1Ac toxin. Journal of Invertebrate Pathology.Vol. 114, Issue 2, October 2013, 139–143pp.

Ben Hamadou-Charfia, D., Sauer, AJ., Abdelkefi-Mesrati, L., Tounsi, S., Jaoua, S. and Stephan, D. 2015. Susceptibility of Agrotis segetum (noctuidae) to Bacillus thuringiensis and analysis of midgut proteinases. Prep Biochem Biotechnol. 2015;45(5):411-20pp.

Boughton, A. J., Harrison, R. L., Lewis, L. C. & Bonning, B. C. 1999. Characterization of a nucleopolyhedrovirus from the black cutworm, Agrotis ipsilon (Lepidoptera: Noctuidae). J Invertebr Pathol 74, 289–294.

Bourner, T. C. and Cory, J. S. 2004. Host range of an NPV and a GV isolated from the common cutworm, Agrotis segetum: pathogenicity within the cutworm complex. Biol Control 31, 372–379 pp.

Bourner, T. C., Vargas-Osuna, E., Williams, T., Santiago Alvarez, C. & Cory, J. S. 1992. A comparison of the efficacy of nuclear polyhedrosis and granulosis viruses in spray and bait formulations for the control of Agrotis segetum (Lepidoptera: Noctuidae) in maize. Biocontrol Sci Technol 2, 315–326pp.

Caballero, P., Osuna- Vargas, E. and Santiago-Alvarez, C. 1991. Efficacy of a Spanish Strain of Agrotis segetum granulosis virus (Baculoviridae) against Agrotis segetum

Prater, C. A., Redmond, C. T., Barney, W., Bonning, B. C. and Potter D. A. 2006. Microbial Control of Black Cutworm (Lepidoptera:Noctuidae) in Turfgrass Using Agrotis ipsilon Multiple Nucleopolyhedrovirus. Journal of Economic Entomology, 99(4):1129-1137 pp.

Salama, H. S. 1984. Bacillus thuringiensis Berliner and its role as a biological control agent in Egypt. Zeitschrift für Angewandte Entomologie.Volume 98, Issue 1-5, pages 206–220pp.

Salama, H. S., Zaki, F. N., Salem, S. and Ragaei, M. 1995. The use of Bacillus thuringiensis to control two lepidopterous insect pests (Agrotis ypsilon and Spodoptera littoralis). Journal of pest science. Volume 68, Issue 1, pp 15-17pp.

Sevim,A. Demirbag and Z. Demir, I. 2010. A new study on the bacteria of Agrotis segetum Schif. (Lepidoptera: Noctuidae) and their insecticidal activities. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 34, 333-342 pp.

SHAH, B.H., ZETHNER, O., GUL, H. & CHAUDHRY, M.I. 1979. Control experiments using Agrotis segetum granulosis virus against Agrotis ipsilon (Lep.: Noctuidae) on tobacco seedlings in northem Pakistan. Entomophaga 24, 393-401pp.

Shakur, M., Ullah, F., Naem., M., Amin, M., Saljoqi, A.U.R. and Zamin, M. 2007. Effect of varius insecticides for the control of potato Cutworm (Agrotis ipsilon Huf., Noctuidae: Lepidoptera) at Kalam Swat. Sarhad J. Agric. 23(2): 423-425 pp.

Siddig, S.A. 1987. A proposed pest management program including neem treatments for combating potato pests in the Sudan, pp. 449–459, in H. Schmutterer (ed.). Natural Pesticides from the Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) and other Tropical Plants. Proceedings, 3rd International Neem Conference, Nairobi, Kenya.

Smit, B. 1964."Insects in South Africa: How to Control them", Pub: Oxford University Press, Cape Town. 97p.

Steenberg T., Ogaard L. 2000. Mortality in hibernating turnip moth larvae, Agrotis Schiff. (Lepidoptera: Noctuidae) on corn. J Apple Entomol 112: 59-64 pp.

Cayrol, R.A., 1972. Famille des Noctuidae. In Entomologie Appliquee a l Agriculture. Tome II. Lepidopteres, Vol. 2. Zygaenoidea, Pyraloidea, Noctuidea, ed. A. S. Balachowsky, 1255-520 pp. Paris: Masson.

Elwell, H. and Mass, A. 1995. Natural Pest and Disease Control. Published by the Natural Farming Network. Harare, Zimbabwe.

Ignoffo, CM. and Garcia, C. 1979. Susceptibility of larvae of the black cutworm to species of entomopathogenic bacteria, fungi, protozoa, and viruses. J Econ Entomol 72:767-769 pp.

Ince, IA., Kati, H., Yilmaz, H., Demir, I. and Deemirbag, Z. 2008. Isolation and identification of bacteria from thaumet opoea pityocampa Den. And Schiff. (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) and determination of their biocontrol petential. World J Microbiol Biotechnol 24: 3005-3015 pp.

Khanizad, A. and Karimi, K. 2013. Effect of some Microbial and Chemical Pesticides on Larvae of the Winter Moth in Dryland Chickpea. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., 2 (11): 145-148 pp.

Lau, W. L., Jumars, P.A., Armbrust, E. V. 2002. Genetic diversity of attached bacteria in the hindgut of the deposit-feeding shrimp Neotrypaea (Formerly Collianassa) Californiensis (Decapoda: Thalassinidae). Microb Ecol. 43:455-466 pp.

LIPA, J.J. 1991. Microbial pesticides and their use in EPRS-IOBC region (Bastem Europe). 10BC/WPRS Bulletin. 14,23-32pp.

Lipa, J. J. and Wiland, E. 1972. Bacteria isolated from cut worms and their infectivity to Agrotis spp. (Lepidoptera: Noctuidae). Acta Microbiol Pol. 4:127-140 pp.

Lossbroek, T. G. and Theunissen, J. 1985. The entomogenous nematode Neoplectana bibionis as a biological control agent of Agrotis segetum in lettuce. Exp Appl Nematol. 39:261-264 pp.

Marzban, R. 2012. Investigation on the suitable isolate and medium for production of Bacillus thuringiensis. *J. Biopest*. 5(2): 144-147pp.

segetum, caused by Tolypocladium cylindrosporum. Mycol Res. 104: 87–91pp.

Thiery, I. and Frachon, E. 1997. Identification, isolation culture and preservation of entomopathogenic bacteria. Chapter III-1. Manual of techniques in insect pathology.Academic press, Oxford.421p.

Turchaninova, LP., (1972). The bacteria flora of healthy Agrotis segetum Schiff in various developmental stages. Mikrobiol Zh. 34:119-20 pp.

Turchaninova, LP., (1973). Pathogenic bacterial flora of the winter cut worm (Agrotis segetum Schiff). Mikrobiol Zh. 35:576-80 pp.

Yun JS, Kim HH, Kim DW, Lee SM, Kim DS, Lee DW (2004). Pathogenicities of entomopathogenic fungi, Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae against lepidopterous insect pests, Agrotis segetum, Artogeia rapae, Mamestra brassicae, Plutella xylostella, Spodoptera exigua and Spodoptera litura. Korean Journal of Turfgrass Science. 18: 221–229pp.