Archive of SID

ارزیابی مکانیسم‌های مقاومت به سوسک کلرادو سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* (Say)، در ۲۰ رقم زراعی سیب‌زمینی*

سلیمان کروبی‌زاده[۱]، قدیر نوری‌قنبلانی[۲] و مصطفی ولیزاده[۳]

چکیده

به منظور مقایسهٔ میزان و مکانیسم مقاومت ۲۰ رقم زراعی سیب زمینی نسبت به خسارت سوسک کلرادوی سیب زمینی آزمایشهایی در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در ایستگاههای تحقیقاتی آلاروق و حسن بارق اردبیل انجام گرفت. ارقام مورد ارزیابی عبارت بودند از: فرسکو، پرایمر، کایزر، ایدول، کاسموس، دزیره، آژاکس، کاردینال، موندیال، ریمارکا، ابلیکس، پیکاسو، ویتال، آپولو، مارفونا، کنکورد، کلاستر، کارلیتا، دراگا و آئولا. در آزمایشگاه لاروهای آفت بر روی برگهای تازهٔ ارقام سیب زمینی در داخل قفس‌های لیوانی محبوس و وادار به تغذیه از یک رقم خاصّ شدند. پس از گذشت ۴۸ ساعت، میزان برگ خورده شده و افزایش وزن لاروها به عنوان شاخص‌های آنتی بیوز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در یک سری «آزمون انتخاب میزبان» که در کنار مزرعه انجام داده شد، تعداد حشرات بالغ جلب شده به برگهای هر یک از ارقام، به عنوان شاخص آنتی زنوز تعیین گردید. برای بررسی میزان تحمل ارقام، غده‌های آنها داخل گلدان‌هایی کشت گردیدند و پس از رشد بوته‌ها، نیمی از آنها با تعداد مساوی لارو آفت آلوده‌سازی شده و گلدان‌ها در داخل قفس توری مناسب قرار داده شدند در آخر فصل غده‌های تولید شده در هر گلدان برداشت گردید و میزان کاهش عملکرد نسبت به شاهد تعیین شد. در میان ارقام مورد مطالعه، شواهدی مبنی بر وجود آنتی بیوز و آنتی زنوز مشاهده نشد، اما وجود اختلاف در درصد کاهش عملکرد در گلدان‌های آلوده و غیر آلوده و میزان خسارت، موید وجود تفاوت در تحمل ارقام زراعی نسبت به خسارت سوسک کلرادو بود. لذا توصیه می شود عوامل موثر در تحمل این ارقام در مطالعات آتی مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در برنامه‌های مدیریت تلفیقی این آفت از ارقام متحمل استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوز، آنتی‌زنوز، تحمل، سوسک کلرادو.

مقدمه

یکی از عوامل محدود کنندهٔ عملکرد محصول سیب‌زمینی در دشت اردبیل سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* (Say) است که برای نخستین بار در سال ۱۳۶۳ به صورت طغیانی در مزارع اردبیل مشاهده شد(۲و۳). این حشره اولین بار توسط توماس‌سی[۴] حشره‌شناس مشهور آمریکایی در سال ۱۸۲۳ از روی نوعی تاجریزی (*S. rostratum*) در حوالی کوههای راکی کلرادوی آمریکا جمع‌آوری و در سال ۱۸۲۴ تشخیص و نامگذاری گردید(۳). بدلیل مشکلات مبارزهٔ شیمیایی از قبیل مقاوم شدن آفت به حشره‌کش‌های مصرفی، مسایل زیست محیطی ناشی از مصرف حشره کش ها و بالا رفتن هزینهٔ تولید، استفاده از روش‌های کنترل غیر شیمیایی و به ویژه واریته‌های زراعی مقاوم به این آفت بیش از پیش ضرورت دارد (۳،۵و۶).

*- تاریخ دریافت ۷۹/۹/۸ تاریخ پذیرش ۸۰/۵/۶

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.
۲- گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.
۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

4- Thomas Say

www.SID.ir

Archive of SID

دارد (۳،۵و۶).

اثرات مقاومت گیاهان بر روی حشرات می‌تواند به صورت آنتی‌بیوز[1]، آنتی‌زنوز[2] و تحمل[3] ظاهر شود(۶). آنتی‌بیوزمکانیسمی است که بر روی بیولوژی حشرهٔ آفت تأثیر نامطلوب می‌گذارد. آنتی‌زنوز مکانیسمی است که گیاه واجد آن از نقطه نظر حشرهٔ آفت به عنوان میزبان نامطلوب تلقی شده و حشره از انتخاب آن برای تغذیه و تخمریزی منصرف شده و گیاه میزبان دیگری را انتخاب می‌کند. تحمل عبارت از خصوصیات وراثتی گیاه می‌باشد که سبب افزایش تحمل آن نسبت به حشرهٔ آفت شده و آن را قادر می‌سازد که خسارت حشره را تحمل کرده و یا آن را ترمیم نماید(۶).

برخی از پژوهشگران علل مقاومت را در ارقام سیب‌زمینی وحشی کرک‌های غدّه‌ای (۱۰و۱۳) گلیکوآلکالوئیدهای لپتینی موجود در شاخ و برگ آنها (۹و۱۱)، آلکالوئید آلفاتوماتین (۹)، وجود پرزهای ترشحی در اندامهای هوایی (۴، ۷، ۱۲، ۱۳ و ۱۴) معرفی نموده‌اند و بیشترین تحقیقات در زمینهٔ تحمل گیاهان در روی جو، سورگوم، یونجه، ذرت، برنج و پنبه صورت گرفته است(نقل از ۶). هدف اصلی از این پژوهش، تعیین مکانیسم مقاومت ارقام زراعی سیب‌زمینی نسبت به سوسک کلرادو بود تا در صورت مشاهدهٔ تفاوت معنی‌دار در مقاومت ارقام، به منظور کنترل بهتر آفت نسبت به ترویج و توصیه کشت ارقام مقاوم اقدام شود.

مواد و روشها

در سال ۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل ، به منظور بررسی مکانیسم آنتی بیوز تعداد ۸۰ عدد لیوان پلاستیکی ۲۸۳ سانتیمتر مکعبی تهیه شد و ۲۰ رقم با ۴ تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی مطابق نقشه کامپیوتری روی میز در آزمایشگاه چیده شدند. سپس ۴ عدد شاخه کوچک همسان و سالم از هر رقم بریده شد و هر یک از شاخه‌ها در آزمایشگاه به کمک ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و در داخل یک لیوان قرار داده شد. سپس تعداد ۵ عدد لاروسن دوم که قبلاً جمع آوری و در شرایط یکسان نگهداری شده بودند، با دقت توزین و روی برگها در هر لیوان قرار داده شدند و دهانه لیوان با توری کشدار مسدود گردید. به منظور تامین رطوبت لازم از شیشه‌های پنی‌سیلین محتوی آب که در داخل لیوان‌ها تعبیه شده بودند استفاده گردید. پس از ۴۸ ساعت تغذیه قسمت‌های باقیماندهٔ برگها و لاروها از داخل هر لیوان بیرون آورده و توزین‌شدند. بدین ترتیب میزان برگ خورده شده و افزایش وزن لاروها مشخص گردید.

به منظور بررسی مکانیسم آنتی‌زنوز، آزمایشی با عنوان تست انتخاب[4] در سال ۱۳۷۶ در مزرعه اجرا گردید. در این آزمایش برگهای ارقام مختلف سیب‌زمینی بریده شده و در قالب یک طرح آزمایشی کاملاً تصادفی ۲۰ تیمار با ۳ تکرار و در روی خطوط دوایر متحدالمرکز به شعاعهای ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متر و به فاصله‌های مساوی ۱۲/۵ سانتی‌متر از یکدیگر داخل شیشه‌های محتوی آب و تعبیه شده در زمین، قرار داده شد. سپس تعداد ۱۰۰ عدد سوسک کامل که از قبل جمع‌آوری و در شرایط یکسان نگهداری شده بودند در مرکز دایره رهاسازی گردیده و روی آزمایش با توری پارچه‌ای مناسب پوشانده شد. پس از گذشت ۲۴ ساعت تعداد سوسکهای مستقر شده در روی هر یک از ارقام شمارش و به عنوان شاخص رجحان یادداشت گردید. این آزمایش شش مرتبه تکرار شد و هر شمارش به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد و تجزیهٔ آماری نتایج به دست آمده براساس طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام گرفت.

در یک آزمایش دیگر برگها در فاصله‌های زمانی ۱، ۱/۵ و ۲ ساعته هر کدام با سه تکرار، تعویض گردید و تعداد سوسکهای مستقر شده بر روی آنها شمارش گردید. داده‌های به دست آمده بصورت طرح اسپلیت پلات در زمان مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

1- Antibiosis
2- Antixenosis
3- Tolerance
4- Choice test

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور بررسی مکانیسم تحمل در ارقام مورد ارزیابی طی سال ۱۳۷۷ در ایستگاه کشاورزی حسن بارق اردبیل، تعداد ۱۶۰ عدد گلدان به قطر ۳۲ سانتی‌متر که تا ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری از خاکی که به نسبت ۳:۱:۱ خاک مزرعه،کود حیوانی و ماسه مخلوط شده بود تهیه شد و بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی ۲۰ رقم با ۴ تکرار در مزرعه چیده شدند. سپس در هر یک از گلدانها دو غده کاشته شد که بعد از سبز شدن یکی از آنها تنک و تنها یک بوته باقی ماند. هر گلدان در داخل یک قفس توری مناسب قرار داده شده. بعد از آنکه ارتفاع بوته‌های سیب زمینی در گلدانها به ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر رسید در نیمی از گلدانها تعداد ۵۰ عدد تخم همسان سوسک کلرادو در پشت برگهای سیب‌زمینی قرار داده شدند. بعد از تفریح تخمها و تغذیهٔ لاروها از برگهای سیب‌زمینی به هنگامی که خسارت در ارقام حساس به حداکثر رسید، میزان خسارت وارد شده به سایر ارقام بصورت عینی و شمارش تعداد برگهای سالم و خسارت دیده یادداشت گردید. در نهایت تعداد و وزن غده‌های تولید شده در گلدانهای آلوده و غیر آلوده تعیین گردید و با همدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در آزمایشگاه جهت بررسی مکانیسم آنتی‌بیوز در جدول ۱ ارایه شده است. از نظر شاخص مصرف[1] بین ارقام اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ مشاهده شد. پایین بودن شاخص مصرف، معرف وجود آنتی‌زنوز در رقم مقاوم است(۶). طبق نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) رقم ابلیکس پایین‌ترین شاخص مصرف را داشت. بنابراین، ممکن است در این رقم خاصیت آنتی‌زنوزی وجود داشته باشد. اما از نظر شاخص بازدهی تبدیل مواد بلعیده شده[2] و افزایش وزن لاروها اختلاف معنی‌داری در بین ارقام دیده نشد(جدول ۱). بنابراین در شرایط این آزمایش در ارقام مورد بررسی خاصیت آنتی‌بیوزی مشاهده نگردید. جعفری(۱) نیز در سال ۱۳۷۵ به نتایج مشابهی دست یافته بود. از نظر وزن برگ خورده شده در بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌دار بدست آمد(جدول ۱) که مؤید تفاوت در میزان تغذیهٔ لاروهای سوسک‌کلرادو از ارقام مختلف می‌باشد. این یافته تفاوت در شاخص مصرف را نیز توجیه می‌نماید و نشان می‌دهد که بعضی از ارقام خوش خوراکتر از ارقام دیگر می‌باشند. کمترین تغذیه از ارقام کاسموس و ابلیکس و بیشترین تغذیه از رقم کلاستر صورت گرفته بود(جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس آزمون انتخاب میزبان[3] به منظور بررسی مکانیسم آنتی‌زنوزی و یا رجحان و عدم رجحان حشرات کامل سوسک کلرادو به ارقام مورد ارزیابی، براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی(جدول ۳) که به مدت شش روز اجرا و هر روز (۲۴ ساعت) یک تکرار در نظر گرفته شده و برگها تعویض می‌شدند از نظر تعداد سوسک‌های مستقر شده بر روی برگهای ارقام مختلف سیب‌زمینی اختلاف معنی‌داری نشان‌نداد و رجحان سوسک‌ها برای همهٔ ارقام تقریباً یکسان بود، بنابراین اثرات آنتی‌زنوزی در ارقام مورد بررسی در شرایط این آزمایش مشاهده نگردید.

اما در تجزیه واریانس براساس طرح اسپلیت پلات در زمان که در آن در فاصله‌های زمانی ۱، ۱/۵ و ۲ ساعته برگها تعویض و سوسکها رهاسازی می‌شدند، در سطح احتمال ۱۰٪ اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد سوسکهای مستقر شده بر روی ارقام مورد بررسی مشاهده گردید(جدول ۴). این امر احتمال وجود اثرات آنتی زنوزی ضعیفی را نشان می‌دهد و تا حدودی نتایج بدست آمده در بررسی‌آزمایشگاهی‌براساس‌اختلاف در شاخص مصرف و میزان برگ خورده شده(جدول ۱) را تأئید می‌نماید.

جهت بررسی مکانیسم تحمل، نتایج تجزیهٔ واریانس صفات وزن غده‌ها، تعداد غده‌ها و همچنین درصد کاهش عملکرد در گلدان‌های آلوده و غیرآلوده به لاروهای سوسک کلرادو در جدول ۵ ارایه شده است.

1- Consumption Index = C.I
2- Efficiency of Conversion of Ingested food=ECI
3- Choice test

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ خلاصه تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در آزمایشگاه (سال ۱۳۷۶)

منابع تغییرات	درجه آزادی	E.C.I براساس وزن‌خشک	افزایش وزن لاروها (گرم)	وزن‌تربرگ خورد شده (گرم)	وزن خشک برگ خورده شده (گرم)	C.I براساس وزن خشک
تکرار	۳	۷/۹۰۱	۰/۲۹۸	۷/۷۱۸	۴/۹۱۵	۵/۹۱۹
تیمار	۱۹	۰/۴۷۳^{ns}	۰/۱۴۲^{ns}	۰/۳۲۵*	۰/۲۱۷**	۰/۲۳۹*
اشتباه	۵۷	۰/۳۰۶	۰/۱۸۳	۰/۱۶۷	۰/۰۸۰	۰/۱۱۸
ضریب تغییرات		۱۶/۴۷٪	۲۱/۷۹٪	۳۱/۵۹٪	۲۱/۲۸٪	

ns، * و **: به ترتیب نشانگر غیرمعنی‌دار و معنی‌دار بودن تفاوتها در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

C.I (Consumption Index) = شاخص مصرف

E.C.I (Efficiency of Conversion of Ingested food Index) = شاخص تبدیل مواد بلعیده شده

جدول ۲ـ میانگین صفات مورد ارزیابی در آزمایشگاه (سال ۱۳۷۶)

شماره رقم	ارقام سیب‌زمینی	شاخص مصرف براساس‌وزن‌خشک	افزایش وزن وزن لاروها (گرم)	وزن خشک برگ خورده شده (گرم)	وزن تر برگ خورده‌شده (گرم)
۱	فرسکو	۱/۸۱۵bc	۰/۸۵۲۵bc	۲/۷۲۳	۱/۴۶۷bc
۲	پرایمیر	۲/۱۷۵abc	۱/۱۴۷b	۲/۷۴۲	۱/۶۸۰abc
۳	کایزر	۱/۵۸۲bc	۰/۷۳۳bc	۲/۵۸۱	۱/۳۲۵bc
۴	ایدول	۱/۷۰۷bc	۰/۶۷۵bc	۲/۵۸۲	۱/۳۰۶bc
۵	کاسموس	۱/۴۸۰c	۰/۶۱۳c	۲/۶۸	۱/۳۲۷bc
۶	دزیره	۲/۰۷۷abc	۱/۰۶۳bc	۲/۷۱۶	۱/۸۰۹abc
۷	آژاکس	۲/۲۷۷ab	۱/۰۸۷bc	۲/۶۴۲	۱/۸۶۱ab
۸	کاردینال	۱/۷۶۷bc	۰/۸۸۷bc	۲/۵۷۵	۱/۶۲۹bc
۹	موندیال	۱/۵۱۷c	۰/۶۴۵c	۲/۷۶۱	۱/۴۲۵bc
۱۰	ریمارکا	۱/۹۷۰abc	۰/۸۳۵bc	۲/۳۷۳	۱/۶۳۰bc
۱۱	ابلیکس	۱/۶۱۵bc	۰/۶۳۳c	۲/۹۳۴	۱/۲۱۹c
۱۲	پیکاسو	۱/۸۷۵abc	۰/۸۵۵bc	۲/۳۹۵	۱/۵۹۹bc
۱۳	ویتال	۱/۷۵۳bc	۰/۷۸۳bc	۲/۳۷۷	۱/۴۹۴bc
۱۴	آپولو	۱/۵۶۳c	۰/۹۰۸bc	۲/۸۱۴	۱/۸۰۷abc
۱۵	مارفونا	۲/۲۶۵ab	۱/۱۳۳b	۲/۱۸۷	۱/۸۵۷abc
۱۶	کنکورد	۱/۸۶۳abc	۰/۸۹۸bc	۲/۵۶۲	۱/۵۷۵bc
۱۷	کلاستر	۲/۵۳۸a	۱/۶۱۰a	۲/۵۴۵	۲/۲۳۴a
۱۸	کارلیتا	۱/۶۸۵bc	۰/۷۹۸bc	۲/۳۷۵	۱/۷۱۲abc
۱۹	دراگا	۲/۰۰۵abc	۰/۹۷۵bc	۲/۸۴۴	۱/۸۰۶abc
۲۰	آئولا	۱/۹۳۵abc	۰/۷۸۰bc	۲/۵۲۲	۱/۴۹۲bc

وجود حداقل یک حرف مشترک در بین اعداد نشانهٔ عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس آزمون انتخابی (روش ۱) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (RCBD)

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	احتمال
تکرار	۵	۰/۱۲۸	۰/۰۲۶	۰/۰۳۰۴	
تیمار	۱۹	۱۶/۴۲۳	۰/۸۶۴	۱/۰۲۲۴	۰/۴۴۳۸ ns
اشتباه	۹۵	۸۰/۳۱۵	۰/۸۴۵	—	—
کل	۱۱۹	۹۶/۸۶۶	—	—	—
ضریب تغییرات	۴۲/۴۴٪				

ns: غیر معنی‌دار

جدول ۴- تجزیه واریانس آزمون انتخابی (روش ۲) در قالب طرح اسپلیت پلات در زمان

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	احتمال
تکرار	۲	۰/۲۹۵	۰/۱۴۸	۱/۵۸۲۷	۰/۲۱۸۶
رقم	۱۹	۲/۹۶۰	۰/۱۵۶	۱/۶۶۸۸	۰/۰۸۸۲ +
اشتباه ۱	۳۸	۳/۵۴۷	۰/۰۹۳		
زمان	۲	۰/۰۷۵	۰/۰۳۷	۰/۳۳۳۸	ns
تکرار × زمان	۴	۰/۵۳۹	۰/۱۳۵	۱/۲۳۶۷	۰/۳۰۲۵ ns
رقم × زمان	۳۸	۳/۴۹۰	۰/۰۹۲	۰/۰۸۴۲۴	ns
اشتباه ۲	۷۶	۸/۲۸۶	۰/۱۰۹		
ضریب تغییرات	۴۷٪				

ns و + : به ترتیب نشانگر غیرمعنی‌دار بودن تفاوتها و معنی‌دار بودن تفاوتها در سطح احتمال ۱۰ درصد می‌باشد.

در شرایط آلوده بین ارقام از نظر صفات وزن و تعداد غده‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و تحت شرایط تنش شدید آفت همهٔ ارقام مورد بررسی خسارت قابل ملاحظه‌ای را متحمل شدند. اما در شرایط غیرآلوده از نظر وزن غده‌ها اختلاف معنی‌داری در بین ارقام مورد مطالعه به دست آمد که این امر مربوط به ویژگی هر رقم و تفاوت عملکرد آنها می‌باشد. ولی از نظر درصد کاهش عملکرد در بین ارقام اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بدست آمد. این امر می‌تواند مؤید وجود تحمل در بعضی از ارقام مورد بررسی باشد. مقایسهٔ میانگین‌ها (جدول ۶) نشان داد که رقم کاردینال با کمترین میزان کاهش نسبت به شرایط غیر آلوده (۱۸/۳۲٪) در کلاس a قرار گرفت. ارقام فرسکو، مارفونا و کنکورد که قابلیتهای خویش را در آزمایشهای قبلی (۱) نیز در شرایط تنش زیستی نشان داده بودند در این آزمایش نیز در شرایط بهتری نسبت به سایر ارقام قرار داشتند(جدول ۶).

از جمع‌بندی مطالب این بررسی می‌توان نتیجه گرفت که:

۱- طبق نتایج بررسی آزمایشگاهی در هیچ یک از ارقام مورد ارزیابی مکانیسم آنتی‌بیوز مشاهده نشد و در هیچ کدام از این ارقام موانعی برای جلوگیری از تغذیه و رشد لاروها وجود نداشت ولی وجود اختلاف معنی‌دار در بین ارقام از نظر میزان برگ خورده شده و شاخص مصرف مؤید احتمال وجود خاصیت آنتی زنوزی در بین ارقام می‌باشد. که می‌تواند منبع مطالعات آینده قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- میانگین مربعات صفات مورد بررسی در گلدانهای ایزوله شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (ایستگاه حسن باروق سال ۷۷)

منبع تغییرات	آزمایش در گلدانهای آلوده به لارو سوسک		آزمایش در گلدانهای بدون لارو سوسک (شاهد)		کاهش عملکرد به درصد
	وزن غده‌ها (گرم)	تعداد غده‌ها	وزن غده‌ها (گرم)	تعداد غده‌ها	
تکرار	۰/۰۷۵	۰/۰۳۰	۰/۴۲۹	۰/۰۰۱	۰/۲۲
تیمار	۰/۰۶۶^{ns}	۰/۰۳۳^{ns}	۰/۳۳۶**	۰/۰۰۱ p=0.06 ns	۰/۰۸۶**
اشتباه	۰/۰۴۵	۰/۰۲۰	۰/۱۴۱	۰/۰۰۱	۰/۰۳۶
ضریب تغییرات	۱۳/۳۱٪	۲۰/۵۴٪	۶/۵۱٪	۱۹/۷۷٪	۱۴۲/۰۵٪

ns و **: به ترتیب نشانگر غیرمعنی‌دار و معنی‌دار بودن تفاوتها در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۶- میانگین صفات مورد ارزیابی در گلدانهای ایزوله (ایستگاه حسن باروق، سال ۱۳۷۷)

شماره رقم	ارقام سیب‌زمینی	گلدانهای آلوده به سوسک کلرادو سوسک			گلدانهای شاهد	
		میانگین وزن غده در بوته (گرم)	میانگین تعداد غده در بوته	کاهش عملکرد (درصد)	میانگین وزن غده در بوته (گرم)	میانگین تعداد غده در بوته
۱	فرسکو	۹/۰۰ab	۹۶/۷۰۰bcde	۴۶/۹۷۵ab	۶/۷۵a	۷۰/۰۲۵ab
۲	پرایمیر	۱۰/۲۵a	۹۸/۱۲۵bcde	۴۹/۶۳۷abc	۶/۷۵ab	۴۹/۹۷۵ab
۳	کایزر	۷/۰۰ab	۸۳/۴۰۰e	۴۸/۷۱۲abc	۵/۵۵abc	۴۲/۳۷۵ab
۴	ایدول	۸/۰۰ab	۱۰۰/۷۷۵bcde	۶۶/۵۲۷bc	۵/۰۰abc	۳۳/۶۷۵b
۵	کاسموس	۸/۰۰ab	۱۰۸/۲۵۰ab	۵۲/۶۹۸abc	۵/۰۰abc	۴۷/۸۲۵ab
۶	دزیره	۱۰/۰۰ab	۹۴/۷۵bcde	۵۷/۴۲۸bc	۵/۲۵abc	۵۵/۲۰۰ab
۷	آژاکس	۱۲/۵a	۱۰۷/۹۰۰ab	۵۴/۸۹۴abc	۶/۵۰ab	۴۸/۰۰ab
۸	کاردینال	۱۰/۲۵ab	۹۴/۵bcde	۱۸/۳۳۵a	۵/۰۰abc	۷۶/۷۰a
۹	موندیال	۶/۷۵b	۸۵/۳۷۵cde	۸۳/۶۳۶d	۳/۲۵c	۳۹/۹۲۵ab
۱۰	ریمارکا	۸/۲۵ab	۸۴/۷۷۵de	۶۸/۸۵۶bcd	۴/۷۵abc	۲۴/۴۲۵b
۱۱	ابلیکس	۸/۵۰ab	۱۰۱/۴۵bcde	۶۰/۵۳۲bc	۴/۲۵abc	۳۷/۲۵ab
۱۲	پیکاسو	۸/۲۵ab	۱۰۴/۱۰abcd	۶۵/۳۴۶bc	۴/۲۵abc	۳۵/۹۷۵ab
۱۳	ویتال	۹/۵۰ab	۱۲۸/۰۵a	۵۵/۴۰۷abc	۵/۵۰abc	۵۴/۵۵ab
۱۴	آپولو	۹/۲۵ab	۱۰۸/۶۷۵abc	۶۰/۹۶۸bc	۵/۲۵abc	۴۲/۶۲۵ab
۱۵	مارفونا	۸/۵۰ab	۱۰۱/۳۷bcde	۴۸/۱۷۹abc	۵/۵۰abc	۵۲/۵۲۵ab
۱۶	کنکورد	۹/۲۵ab	۱۰۱/۵۵abcde	۴۹/۵۵۶abc	۶/۷۵ab	۵۲/۱۳ab
۱۷	کلاستر	۹/۰۰ab	۱۰۵/۴۰abcd	۵۴/۵۳۶abc	۵/۵۰abc	۴۵/۶۰ab
۱۸	کارلیتا	۹/۲۵ab	۱۱۶/۸۳ab	۶۷/۸۰۵bcd	۳/۵c	۳۵/۹۲۵ab
۱۹	دراگا	۷/۲۵ab	۹۳/۲۷۵bcde	۶۲/۶۷۶bc	۵/۲۵abc	۳۴/۴۰۰b
۲۰	آئولا	۷/۲۵ab	۹۷/۹۲۵bcde	۷۴/۹۴۴cd	۳/۷۵bc	۲۴/۸۷۵b

وجود حداقل یک حرف مشترک در بین اعداد نشانهٔ عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲ـ براساس نتایج آزمون انتخاب میزبان، در میان ارقام مورد بررسی از نظر رجحان سوسک‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و موانع مورفولوژیکی و یا شیمیایی جهت جلوگیری از استقرار، تغذیه و تخمریزی سوسکها مشاهده نشد ولی وجود اختلاف کمی (در سطح احتمال ۱۰٪) در بین ارقام از نظر تعداد سوسک مستقر شده در روی آنها احتمال وجود خاصیت آنتی زنوزی ضعیف را نشان می‌دهد.

۳ـ تفاوت معنی‌دار در درصد کاهش عملکرد در گلدان‌های آلوده و غیرآلوده و همچنین تفاوت در میزان خسارت وارد شده به ارقام توسط تعداد مساوی لارو در آزمایش گلدانی مؤید وجود اختلاف در میزان تحمل ارقام مورد بررسی نسبت به خسارت سوسک کلرادو می‌باشد لذا توصیه می‌شود که در تدوین برنامهٔ IPM سوسک کلرادو استفاده از ارقام متحمل به طور جدی مورد توجه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱ـ جعفری زارع، منصور. ۱۳۷۶. «بررسی مقاومت نسبی تعدادی از ارقام متداول و تحت اصلاح سیب‌زمینی در اردبیل نسبت به سوسک کلرادو». پایان نامهٔ کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد اردبیل.

۲ـ کاظمی، محمد حسین. ۱۳۶۳. «سوسک کلرادو». نشریهٔ آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی تبریز. ۵۱ صفحه.

۳ـ نوری قنبلانی، قدیر. ۱۳۶۵. «سوسک کلرادوی سیب زمینی». انتشارات دانشگاه تبریز. ۱۴۷ صفحه.

۴ـ نوری قنبلانی، قدیر. ۱۳۷۲. «بررسی میزان مقاومت دوگونه سیب‌زمینی وحشی نسبت به سوسک کلرادوی سیب‌زمینی». مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۴. شماره‌های ۳و۴. صفحات ۸۳ تا ۸۹.

۵ـ نوری قنبلانی، قدیر. ۱۳۷۳. «روشهای برآورد میزان خسارت آفات به محصولات زراعی (ترجمه)». انتشارات پیشتاز علم تبریز. ۳۴۵ صفحه.

۶ـ نوری قنبلانی، قدیر، محمد حسینی و فرنوش یغمائی. ۱۳۷۴. «مقاومت گیاهان به حشرات». انتشارت جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۷۹ صفحه.

7- Casagrande, R. A. 1982. Colorado potato beetle resistance in a wild potato, *Solanum berthaultii*. J. Econ. Entomol. 75:368-372.

8- Dimock, M. A., and G. G. Kennedy. 1983. "The role of glandular trichomes in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* F. *glabratum* to *Heliothis zea*". Entomol. Exp. Appl. 33:263-268.

9- Dimock, M. B., S. L. Lapointe and W. M. Tingey. 1986. *Solanum neocardenasi* A new source of potato resistance to the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae)". J. Econ. Entomol. 79:1269-1275.

10- Lapointe, S. L., and W. M. Tingey. 1986. Glandular trichomes of *Solanum neocardenasi* confer resistance to green peach aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol. 79:1264-1268.

www.SID.ir

Archive of SID

11- Sinden, S. L., L. L. Sanford., W. W. Cantelo., and K. L. Deahl. 1986. Leptine glyco alkaloids and resistance to the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in *Solanum chacoense*. Environ. Entomol. 15:1057-1062.

12- Tingey, W. M. and R. M. Gibson. 1978. Feeding and mobility of the potato leafhopper impaired by glandular trichomes of *Solanum berthaultii* and *S.polydeninum*. J. Econ. Entomol. 74:721-725.

13- Tingey, W. M., and J. E. Laubengayer. 1981. Defense against the green peach aphid and potato leafhopper by glandular trichomes of *Solanum berthaultii*. J. Econ. Entomol 74:721-725.

14- Tingey, W. M. and S. L. Sinden. 1982. Glandular pubescence, glycoalkaloid composition and resistance to the green peach aphid, potato leafhopper, and potato fleabeetle in *Solanum berthaultii*. Am. Potato J. 59:95-106.

www.SID.ir