"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد یازدهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۱
(ص ۸۲-۶۹)
مقاله پژوهشی

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 11, No.: 2, Summer 2022
(pp: 69-82)
DOI: 10.22092/ijsst.2021.351396.1355
Research Article

تأثیرپوشش‌دهی بذر ذرت با سموم مختلف قارچ‌کش و حشره‌کش بر صفات جوانه‌زنی

محمدرضا میرزایی[1*]

۱. استادیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۴؛ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۵/۱۸)

چکیده

استفاده از سموم قارچ‌کش و حشره‌کش در پوشش‌دهی بذر برای کنترل عوامل بیماریزا و آفات اوایل فصل رشد جهت کاهش خسارت به ظهور گیاهچه و استقرار بوته، امری ضروری است. در این تحقیق ازقارچ‌کشه‌ای کربوکسین تیرام، لاماردور و ماکسیم ایکس ال و حشره‌کش‌های کروزر ۳۵۰، کروزر ۶۰۰ و گاچو درفرمولاسیون‌های مختلف برای پوشش‌دهی دو رقم بذرذرت، استفاده شد. نتایج نشان داد پوشش‌دهی بذر ذرت با قارچ‌کش و حشره‌کش‌های مختلف اثرمعنی داری بر صفات جوانی‌زنی بذر ذرت دارد. سرعت جوانه‌زنی، سرعت ظهور گیاهچه و در نهایت وزن خشک، تحت تاثیر برهمکنش استفاده از سموم قارچ‌کش وحشره‌کش در پوشش‌دهی بذر ذرت قرار گرفت. بطورکلی، ترکیبات قارچ‌کش و حشره‌کشی که اثر افزایشی بر سرعت ظهور گیاهچه و کاهش میانگین زمان ظهور گیاهچه دارند، باعث افزایش رشد رویشی و در نهایت افزایش وزن گیاهچه شدند. پوشش‌دهی بذر ذرت با ماکسیم ایکس ال+ کروزر ۶۰۰، وزن خشک گیاهچه را به میزان ۴۹/۷ درصد نسبت به بذر بدون پوشش‌دهی در شرایط آزمایشگاه، افزایش داد. در نهایت بر اساس صفات جوانه‌زنی در آزمایشگاه و گلخانه، قارچکش ماکسیم ایکس ال به همراه حشره‌کش‌های کروزر ۶۰۰ و یا ۳۵۰ و قارچ‌کش ویتاواکس با حشره‌کش کروزر ۶۰۰ ، به عنوان بهترین ترکیب قارچکش و حشره‌کش در پوشش‌دهی بذر ذرت معرفی و توصیه می شود.

واژه‌های کلیدی: ماکسیم ایکس ال، کروزر، مرگ گیاهچه، ظهور گیاهچه، سرعت جوانه‌زنی

Effect of different fungicides and insecticides in maize seed coating on germination traits

M.R. Mirzaei

Assistant Professor, Sugar Beet Seed Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
(Received: May. 04, 2021 – Accepted: Aug. 09, 2021)

Abstract

Application of fungicides and insecticides in seed coating technology to control pathogen and pest early in the growing season to reduce damage to seedling emergence and plant establishment is essential. In this study, carboxyl tyram, lamardor, and maxim XL 035 fungicidesand Cruiser FS 350, Cruiser FS 600 and Gauchoinsecticides were used for coatingthe seed of two maizecultivars. The results showed that the coating maize seed with different fungicides and insecticides has significant effect on germination traits of the seeds. Germination rate, seedling emergence rate and seedling growth and finally dry weight were affected by the interaction of fungicide and insecticide in maize seed coating. In general, fungicidal and insecticidal formulations that have an increasingeffect on seedling emergence rate and decrease average seedlingemergence time, increased vegetative growth and eventually seedling weight. Maize seeds coating with Maxim XL + Cruiser 600, increased the dry weight of seedlings by 49.7% compared with uncoated seed underlaboratory condition. Finally, based on germinationtraits in laboratory and greenhouse, Maxim XL 035 FS fungicide with Cruiser FS 600 or 350insecticids, and Vitavaxfungicide with Cruiser FS 600 insecticid, as the best combination of fungicideand insecticide are recommended for maize seed coating.

Keyword: maxim XL 035 FS, cruiser, damping off, seedling emergence, germination rate

* Email: mirzaie_1346@yahoo.com

مقدمه

عوامل بیماریزای قارچی بذرزاد و خاکزاد و آفاتی که در اوایل فصل رشد طغیان می‌کنند، سبب مرگ گیاهچه می‌شوند. مرگ گیاهچه، از عوامل کاهش درصد ظهور و استقرار بوته محسوب می‌شود. متعاقب آن کاهش درصد سبز و استقرار بوته، تاثیرمنفی برتراکم بوته درمراحل اولیه رشد و عدم یکنواختی در پراکنش بوته‌ها را به دنبال داشته و همچنین باعث کاهش کارایی مصرف نهاده‌ها می شود.آفات اوایل فصل رشد نیز منجر به کاهش درصد استقرار بوته می‌شود. برخی سموم شیمیایی از طریق سیستم آوندی به بخش‌های هوایی گیاهچه‌ها نفوذ، منتقل و آن‌ها را در مقابل بیماری‌ها محافظت می‌نماید (Pedrini*et al*., 2017).بر این اساس ارزیابی ترکیب سموم مختلف قارچ‌کش و حشره‌کش در کنترل بیماریهای قارچی و آفات، می‌تواند نقش مهمی در جلوگیری از کاهش درصد ظهور گیاهچه و استقرار ضعیف داشته باشد. لیکن آگاهی از تاثیر استفاده از این سموم بر کارکرد طبیعی بذر در جوانه‌زنی بسیار مهم و ضروری است. برای دستیابی به این مهم، فن پوشش‌دهی بذر (Seed coating) که در آن چندین ماده از جمله قارچ‌کش و حشره‌کش توسط مواد چسبنده به بذرهاافزوده شده و باعث افزایش کارکرد بذر و جوانه‌زنی می‌شود، توصیه شده است.پوشش‌دار کردن بذر، یکی از فن‌آوری‌های روز جهت بهبود کیفیت بذر (Kaufman, 1991) با توانمند کردن بذر در مقابل آفات و بیماری‌ها، در گیاهان زراعی است (Rivas-Franco *et al*., 2019). پوشش‌دهی بذر، منجر به افزایش مزیت صنعت بذر می‌شود. زیرا بذرها می‌توانند از تمام توان ژنتیکی خود استفاده کنند. این فن برای بذرهای بسیاری از گیاهان باغی، محصولات با ارزش (مانند ذرت، آفتابگردان، کلزا، یونجه، ...) و سایر گیاهان استفاده می‌شود. یک لایه نازک و نفوذ پذیر از قارچ‌کش‌ها روی سطح بذر را فرا می‌گیرد و از آسیب عوامل بیماری‌زا بذر و خاک جلوگیری می کند (Ehsanfarand Modarres-Sanavy, 2005). بنابراین فن پوشش‌دار کردن بذر موجب صرفه جویی در هزینه‌های سم‌پاشی اوایل فصل رشد و نیز کاهش در مقدار سم مصرفی، می‌شود. از طرفی استفاده از پوشش‌دهی بذر، خطر مسمومیت انسان و جانوران را که ناشی از سمپاشی و آلودگی‌های زیست محیطی است، به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد (Pedrini*et al*., 2017). اما استفاده از سموم مختلف قارچ‌کش و حشره‌کش، اثرات متفاوتی بر صفات جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه دارد. اثر سوء مصرف قارچ‌کش‌ها بر روی گیاهان مختلف گزارش شده است (Johnston and Grey, 2002). در مطالعه ای گزارش شد که استفاده از قارچ‌کش کربوکسین تیرام به همراه حشره کش گاچو در پلیمر های مختلف پوشش‌دهی بذر چغندرقند، تاثیر سوءی بر درصد جوانه‌زنی و قدرت بذر نداشت (Hamdi et al., 2016). نتایج تحقیقی نشان داد که استفاده از حشره‌کش‌ها در پوشش‌دهی بذر چغندرقند، ۱۰ تا ۱۴ هفته شته ها را پس از کشت، کنترل می‌کند.

ظهور گیاهچه در اثر مصرف حشره‌کش‌های گاچو[1]، کروزر فورت[2]و کروزر به طور معنی‌داری (۵۰٪) کمتر از تیمار شاهد بود. لیکن در تیمار با حشره‌کش های مون داس فورت[3] فورت مگنا[4]تفاوت چندانی با تیمار بدون حشره‌کش نداشتند. اما اختلاف ظهور گیاهچه نهایی مربوط به این پنج تیمار پوشش‌دهی بذر چغندرقند با بذر شاهد، معنی دار نبود (Olsson, 2012). نتایج آزمایش مزرعه‌ای نشان داد تاخیر در رشد و استقرار گیاهچه برای ترکیب حشره‌کش های گاچو یا کروزر با قارچ‌کش

[1]Gaucho
[2] Cruiser Force
[3]Mundus Forte
[4]Force Magna

پروپاموکارب[1] در پوشش‌دهی بذر چغندرقند، باعث وزن گیاهچه کمتر (مرحله ۸ برگی) نسبت به پوشش بذر تنها با همین حشره‌کش‌ها و یا به همراه قارچ‌کش‌های ماکسازول[2] شد. استفاده از حشره‌کش گاچو در مقایسه با حشره‌کش متیوکارپ[3] باعث تاخیر کمی در ظهور گیاهچه و استقرار بوته می‌شود (Kennedy and Connery, 2006). کاهش سرعت ظهور گیاهچه بذر چغندرقند پوشش داده شده با حشره‌کش گاچو در انگلستان (Ecclestone, 1997) نسبت به حشره‌کش متیوکارپ گزارش شده بود. اما استفاده از این دو حشره‌کش تفاوت معنی‌داری در استقرار بوته نداشتند (Kennedy and Connery, 2006). در آزمایشات سراسر اروپا، تأخیر ظهور گیاهچه بذر تیمار شده با گاچو و کروزر در شرایط فقدان آفات، گزارش شد (Hermann et al., 2001). سمیت شیمیایی[4] ناشی از بر همکنش حشره‌کش‌های گاچو و کروزر با سم علف کش لناسیل[5] در انگلستان گزارش شده است (Dewar et al., 2003). تأخیر ظهور و توسعه گیاهچه‌ای در مزارع چغندرقند را با جایگزینی قارچ‌کش‌های ماکسازول به جای پروپاموکارب در پوشش‌دهی بذر می‌توان برطرف نمود(Kennedy and Connery, 2006). در مطالعه‌ای گزارش شد که تأثیرحشره‌کش‌های تیودیکارب (لاروین) و گاچو در مخلوط با قارچ‌کش های کربوکسین تیرام، کاربندازیم و تریادیمنول بر صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه پنبه معنی‌دار بود. تلفیق قارچ‌کش‌ها (کربوکسین تیرام، کاربندازیم و تریادیمنول) با حشره‌کش تیودیکارب باعث کاهش میزان جوانه‌زنی و رشد طولی ریشه‌چه، افزایش درصد پوسیدگی بذر و گیاهچه غیر طبیعی در پنبه شد. به طوری که کاهش و یا افزایش صفات مذکور نوعا در مقادیر بیشینه حشره‌کش و قارچ‌کش مشهودتر بود. این عوارض، حساسیت گیاهچه پنبه را نسبت به عوامل بیماری مرگ گیاهچه افزایش داد و باعث کاهش استقرار گیاهچه در شرایط مزرعه شد. اما استفاده از حشره‌کش گاچو به صورت تیمار تلفیقی بذر با یک قارچ‌کش اثر سوء کمتری بر صفات جوانه‌زنی بذر، رویش و استقرار گیاهچه در مزرعه دارد (Hoshiarfard and DarvishMojni, 2007). بن واوری (Bene and Eori,1992) بیان داشتند که سم ویتاواکس همراه با مانکوزب قادر به کنترل بهتری نسبت به سایر سموم و ترکیبات آنها بوده و بطور مؤثری از بروز بیماری جلوگیری به عمل می‌آورد. اوری (Eori, 1992) نیز اعلام نمود که سم ویتاواکس بطور مؤثرتری در کنترل بیماری نقش داشته و قادر به کنترل بیماری‌های مرگ گیاهچه چغندرقند می‌باشد. بررسی‌های بعدی اوری (Eori, 1994) مشخص کرد که مخلوط سم ویتاواکس[6] FF 200، 45Dithone M در کنترل بیماری مؤثرتر می باشد.

با توجه به مزایا و عواید اقتصادی پوشش‌دهی بذر، ضرورت دارد که عدم تاثیرسوء قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های جدید را در پوشش‌دهی بذر ذرت از مرحله جوانه‌زنی تا استقرار بوته مورد ارزیابی قرار داد. سپس بهترین ترکیب قارچ‌کش و حشره‌کش موثر معرفی و توصیه شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۷ در آزمایشگاه کنترل بذر موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه بذر چغندرقند کرج انجام شد. در این تحقیق از ترکیب سه سم قارچ‌کش

[1] propamocarb
[2] hymexazol
[3] methiocarb
[4] Phytotoxic
[5] Lenacil
[6] Vitavax

کربوکسین تیرام یا ویتاواکس، لاماردور[1] ماکسیم ایکس ال[2] با سه سم حشره‌کش کروزر ۳۵۰[3]، کروزر ۶۰۰[4] و گاچو[5] در پوشش‌دهی دو رقم بذر ذرت(۷۰۳ و ۷۰۴)، استفاده شد. برخی مشخصات سموم قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها و میزان مصرف آنها در پوشش‌دهی بذر ذرت در جدول ۱ بیان شد.

جدول ۱- برخی اطلاعات فنی و میزان مصرف سموم قارچ کش و حشره کش در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table1- Some technical information and the amount of fungicides and insecticides used for maize seed coating

نام تجاری Trade name	نام عمومی سم Poison general name	میزان مصرف در ۱۰ کیلو گرم بذر ذرت Amount of consumption in 10 kg of corn seed
Maxim XL 035 FS	Fludioxonil+ Metalaxyl-M	10 mL
Lamardor	Prothioconazole+ tebuconazole	3 mL
Vitavax	Carboxin Tiram	20 g
Cruiser FS 350	Thiamethoxam	50 mL
Cruiser FS 600	Thiamethoxam	292 mL
Gaucho	Imidacloprid	140 gr

یک تیمار بذر از هر رقم بدون هیچ تیمار پوشش‌دهی (شاهد) و یک تیمار پو شش‌دهی فقط با قارچ‌کش ماکسیم ایکس ال منظور شد. در مجموع این تحقیق با۲۲ تیمار (جدول ۲) در چهار تکرار در قالب طرح کاملا" تصادفی در آزمایشگاه و بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط گلخانه برای ارزیابی کارکرد سموم مختلف قارچ‌کش و حشره‌کش در مقایسه با بذر بدون پوشش‌دهی (شاهد) بر صفات جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه و استقرار بوته ذرت، اجرا شد.

آزمون جوانه‌زنی ذرت در آزمایشگاه

برای ارزیابی قوه‌نامیه و مؤلفه‌های جوانه‌زنی (حداکثر جوانه‌زنی، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی)، برای هر تیمار تعداد ۱۰۰ بذر در چهار دسته ۲۵ تایی از نمونه استاندارد با دستگاه مقسم انتخاب و شمارش شد. ابتدا سه کاغذ صافی(اندازه ۵۸*۵۸ سانتیمتر) مرطوب گردید و بر روی کاغذ صافی میانی ۲۵ عدد بذر در یک ردیف قرار داده شد. سپس اقدام به پیچیدن کاغذ صافی مرطوب محتوی بذر گردید و انتهای آن در داخل لوله پلی اتیلنی به قطر و ارتفاع به ترتیب ۴/۵ و ۱۲ سانتی متر و هر ۷ لوله پلی اتیلنی در درون ظرف استوانه ای به قطر ۲۰ سانتی متر و ارتفاع ۳۵ سانتی متر قرار داده شد. کف ظروف استوانه ای محتوی آب مقطر به ارتفاع ۴ سانتیمتر بود. ظروف ا ستوانه‌ای درون یک پو شش پلا ستیکی گذا شته و جهت جوانه‌زنی به مدت ۷ روز در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده شدند. شمارش اول و نهایی به ترتیب روز چهارم و هفتم پس از آغاز آزمون انجام شد. در طول آزمایش در صورت نیاز آب به کاغذ صافی حاوی بذر اضافه شد.برای محاسبه درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی بذر هر نمونه، منحنی پیشرفت جوانه‌زنی در مقابل زمان (ساعت) ترسیم و زمان لازم برای ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی از طریق درون‌یابی خطی[6] برآورد گردید. سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی[7] از معادله های ۱،۲ و۳ محاسبه شد.

[1]Lamardor
[2]Maxim XL 035 FS
[3]Cruiser FS 350
[4]Cruiser FS 600
[5]Gaucho
[6]Linear interpolation
[7]Uniformity of germination

معادله (۱) $T50 = \sum NiTi/\sum Ni$

معادله (۲) $GR50=1/D50$

معادله (۳) $T90\ _\ T10=Uniformity\ of\ germination$

T50 زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی، Ni تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش و Ti تعداد روزها از شروع آزمایش می‌باشد. برای محاسبه درصد، سرعت و یکنواختی هر یک از تیمارهای بذری با استفاده از برنامه جرماین[1] از طریق درون یابی، منحنی افزایش جوانه‌زنی در مقابل زمان محاسبه شد.میانگین زمان جوانه‌زنی[2] پس از ۱۴ روز بر اساس فرمول زیر بدست آمد (Rezaei and Khajeh, 2009).

معادله (۴) $MGT=\sum FX/\sum X$

MGT= میانگین زمان سبز شدن (روز)، F =شماره روز شمارش و X = تعداد بذر جدید جوانه زده در هر روز

جدول ۲- کد تیمارها به همراه ترکیبات سموم قارچ‌کش و حشره‌کش برای استفاده در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table2- Treatments codes with fungicides and insecticides compounds usedfor maize seed coating

تیمار Treatment	رقم cultivar	کد تیمار Treatment code	تیمار Treatment	رقم cultivar	کد تیمار Treatment code
Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 350	704	T12	Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 350	703	T1
Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 600	704	T13	Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 600	703	T2
Maxim XL 035 FS+Gaucho	704	T14	Maxim XL 035 FS+Gaucho	703	T3
Lamardor +Cruiser FS 350	704	T15	Lamardor +Cruiser FS 350	703	T4
Lamardor +Cruiser FS 600	704	T16	Lamardor +Cruiser FS 600	703	T5
Lamardor +Gaucho	704	T17	Lamardor +Gaucho	703	T6
Vitavax +Cruiser FS 350	704	T18	Vitavax +Cruiser FS 350	703	T7
Vitavax +Cruiser FS 600	704	T19	Vitavax +Cruiser FS 600	703	T8
Vitavax +Gaucho	704	T20	Vitavax +Gaucho	703	T9
Maxim XL 035 FS	704	T21	Maxim XL 035 FS	703	T10
بدون پوشش‌دهی Check	704	T22	بدون پوشش‌دهی Check	703	T11

در روز هفتم نسبت به اندازه‌گیری وزن تر و خشک گیاهچه‌ها (اندام هوایی+ ریشه) هر تکرار اقدام شد. برای تعیین وزن خشک، گیاهچه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۸۰ درجه سلسیوس در آون قرارداده و درنهایت وزن شد.

آزمون قدرت بذر ذرت در گلخانه

یک لایه از سیلیس به ارتفاع ۱۰ سانتی متر را در یک جعبه پلاستیکی ریخته و تعداد ۶۰ بذر بدون تماس جانبی با یکدیگر، در شش ردیف در عمق یک سانتی‌متر کشت شد. جعبه‌ها به مدت ۱۴ روز در دمای شبانه روزی حدود ۲۵ °C در گلخانه نگهداری شد. برای ارزیابی مولفه‌های ظهور(درصد، سرعت و یکنواختی) گیاهچه‌ها به‌طور روزانه نشان‌گذاری و به صورت تجمعی ثبت گردید. در روز پانزدهم گیاهچه‌های هر جعبه از سطح خاک قطع و وزن تر و خشک آنها تعیین شد. برای آنالیز داده‌ها از برنامه آماری SAS و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار اکسل (Excel) استفاده شد.

[1]Germin
[2]Mean Germination Time

نتایج و بحث

نتایج نشـــان داد که تفاوت بین دو رقم ذرت از نظر درصـــد جوانه‌زنی، ســـرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی در ســطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصــد معنی‌دار بود. بین ترکیبات مختلف ســم قارچ‌کش و حشــره‌کش از نظر صــفات ســرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و وزن خشــک گیاهچه در ســطح احتمال خطای ۱ درصــد معنی‌دار بود. بر همکنش بین رقم و ترکیبات مختلف ســم قارچ‌کش و حشــره‌کش فقط بر میانگین زمان جوانه‌زنی معنی‌دار بود (جـدول ۳). بنـابراین اســتفـاده از ترکیـب قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت، اثرات متفـاوتی بر صـــفـات جوانی‌زنی دارد (Hamdi et al., 2016; Johnston and Grey, 2002). مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی نشان داد که رقم ۷۰۳ نســبت به ۷۰۴ برتری معنی‌داری دارد. ترکیبات مورد اســتفاده ســم قارچ‌کش و حشــره‌کش در پوشــش‌دهی بذر ذرت باعث کاهش معنی دار ســرعت جوانه‌زنی در مقایســه با تیمار شــاهد (بدون پوشــش‌دهی) شــد.بیشــترین و کمترین ســرعت جوانه‌زنی در تیمار های پوشش‌دهی شده به ترتیب به تیمارهای ویتاواکس+ گاچو (T9) و ماکســیم ایکس ال+ گاچو (T3) به ترتیب با ۰/۰۳۶۶ و ۰/۰۲۷۵ در صد/ ساعت مربوط بود (جدول ۴). تفـاوت در نوع فرمولاســیون پوشــش‌دهی بـذر برای بیشــترین(T9) و کمترین (T3) تیمار به لحاظ ســرعت جوانه‌زنی، نوع قارچ‌کش بود (جدول ۴). به نظر می‌رســد اســتفـاده از ترکیـب قـارچ‌کش مـاکســیم ایکس ال بـا حشره‌کش گاچو نسبت به کروزر ۶۰۰ یا ۳۵۰ به طور قابل توجهی ســرعت جوانه‌زنی را کاهش می دهد. تاخیر در جوانه‌زنی یا ظهور گیاهچه در استفاده از حشره‌کش گاچو در پوشــش‌دهی توســط پژوهشــگران دیگر گزارش شــده است (Olsson, 2012; Kennedy and Connery, 2006).

البته در تیمار T10 که بذر ذرت تنها با قارچ‌کش ماکســیم ایکس ال پوشــش داده شــده بود، اثر ســوء مصــرف قـارچ‌کش مـاکســیم ایکس ال در کـاهش سرعت جوانه‌زنی بذر ذرت نسبت به شـاهد، مشـاهده شد.

جدول ۳- صفات جوانه‌زنی ثبت شده مربوط به قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها مختلف استفاده شده در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table 3- Germination traits recorded of different fungicides and insecticides usedin maize seed coating

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
		درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	میانگین زمان جوانه‌زنی Mean germination time	یکنواختی جوانه‌زنی Germination uniformity	میانگین وزن خشک گیاهچه Mean seedling dry weight
رقم Cultivar	1	491.64**	0.00026*	0.2301*	6.45 ns	69.49 ns
ترکیبات سم Toxic compounds	10	32.04ns	0.00024**	0.2305**	316.46 ns	509.82**
رقم* ترکیبات سم Toxic compounds*cultivar	10	72.84 ns	0.000074 ns	0.0865*	162.90 ns	206.28 ns
خطا Error	66	50.67	0.000063	0.040	187.70	152.84
CV %		7.9	24.01	10.91	39.36	19.10

**,*,nsبه ترتیب معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد ، ۵ درصد و غیر معنی‌دار

at 5% , 1% and Non probability levels, respectivelysignificantsignificant; *and** :ns: Non

این یافته در تحقیق جانسون و گری (Johnston and Grey, 2002) گزارش شده است. بنابراین این کاهش سرعت جوانه‌زنی بذرهای پوشش داده شده نسبت به بذر شاهد می‌تواند ناشی از تاثیر قارچ‌کش یا حشره‌کش و یا برهمکنش این دو باشد.برتری وزن خشک گیاهچه در تیمار T2 (ماکسیم ایکس ال+ کروزر ۶۰۰) و T1 (ماکسیم ایکس ال+ کروزر ۳۵۰) نسبت به تیمار بذر بدون پوشش (شاهد) و برخی تیمارهای دیگر از جمله T10 (ماکسیم ایکس ال) و T6 (لاماردور+ گاچو) در سطح احتمال خطای ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). شاید بتوان نتیجه گرفت که تاخیر یا تسریع در سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در اثر برهمکنش متفاوت حشره‌کش‌ها با قارچ‌کش‌ها، باعث وزن خشک گیاهچه کمتر یا بیشتر نسبت به یکدیگرمی شود. تاخیر در رشد و استقرار گیاهچه و در نهایت کاهش وزن گیاهچه، در ترکیب حشره‌کش‌های گاچو و یا کروزر با قارچ‌کش پروپاموکارب و یا ترکیب هر یک از حشره‌کش ها با سم علف کش لناسیل در پوشش‌دهی بذر چغندرقند، بیان شده است (Kennedy and Connery, 2006; Dewar et al., 2003).

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات جوانه‌زنی با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table4- Mean comparison of germination traits using different fungicides and insecticides in maize seed coating

تیمار Treatment	جوانه‌زنی (درصد) Germination percent (%)	سرعت جوانه‌زنی (درصد/ ساعت) Germination rate (percent/hour)	میانگین زمان جوانه‌زنی (روز) Mean germination time (day)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم) Dry weight Seedling (mL)
Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 350	93	0.0361bc	1.68	73.56ab
Maxim XL 035 FS+Cruiser FS 600	88.5	0.0362bc	1.68	75.83a
Maxim XL 035 FS+Gaucho	89.5	0.0275d	2.03	62.93bcde
Lamardor +Cruiser FS 350	90	0.0285cd	2	67.79abc
Lamardor +Cruiser FS 600	90	0.0351bcd	1.74	70.89ab
Lamardor +Gaucho	89.5	0.0278d	2.04	57.34cde
Vitavax +Cruiser FS 350	86	0.0299bcd	1.88	54.06de
Vitavax +Cruiser FS 600	87.5	0.0299bcd	1.98	65.78abcd
Vitavax +Gaucho	89	0.0366b	1.8	68.89abc
Maxim XL 035 FS	90.5	0.0312bcd	1.8	64.22abcd
بدون پوشش Check	92.5	0.0456a	1.52	50.64e
	7.11	0.008	0.199	13.68

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هرستون بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند

Mean each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها بصورت آزمایش فاکتوریل (تجزیه واریانس بر اساس سه قارچ‌کش و سه حشره‌کش) نشان داد که عامل سم قارچ‌کش بر هیچ یک از صفات جوانه‌زنی تاثیری نداشت. استفاده از حشره‌کش در پوشش‌دهی بذر ذرت فقط بر میانگین زمان جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای ۵ درصد، معنی‌دار بود. همچنین تفاوت بین دو رقم به لحاظ درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای ۵ درصد معنی‌دار بود. بر همکنش بین قارچ‌کش × حشره‌کشبر صفات سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان

جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه معنی‌دار بود. اثر برهمکنش قارچ‌کش × حشره‌کش × رقم به لحاظ سرعت و میانگین زمان جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table 5- Results of analysis of variance of germination traits of different fungicides and insecticides used in maize seed coating

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
		درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	میانگین زمان جوانه‌زنی Mean germination time	یکنواختی جوانه‌زنی Germination uniformity	میانگین وزن خشک گیاهچه Mean seedling dry weight
قارچ‌کش Fungicide	2	54.89^{ns}	0.000048^{ns}	0.1009^{ns}	471.83^{ns}	389.11^{ns}
حشره‌کش Insecticide	2	6.22^{ns}	0.000061^{ns}	0.1500**	100.50 ns	389.36^{ns}
رقم Cultivar	1	288*	0.00024*	0.2037*	18.49 ns	1.33 ^{ns}
قارچ‌کش × حشره‌کش Fungicide s* Insecticide	4	28.56^{ns}	0.00020**	0.2240**	499.63^{ns}	441.40*
قارچ‌کش × رقم Fungicide s* Cultivar	2	62^{ns}	0.000089^{ns}	0.0572 ^{ns}	222.81^{ns}	451.88^{ns}
حشره‌کش × رقم Insecticide *Cultivar	2	152^{ns}	0.0000052^{ns}	0.0072^{ns}	225.92 ns	2.70^{ns}
قارچ‌کش× حشره‌کش × رقم Fungicide s* Insecticide* Cultivar	4	53^{ns}	0.00014*	0.1811**	161.33 ^{ns}	158.31^{ns}
خطا Error	54	54.67	0.000049	0.0381	223.32	158.83
CV %		8.29	21.84	10.44	42.67	18.10

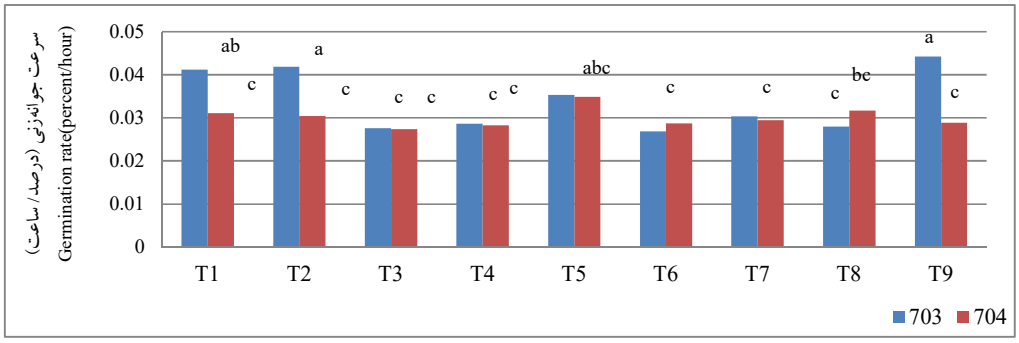
**,*,nsبه ترتیب معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد ، ۵ درصد و غیر معنی دار

at 5% , 1% and Non probability levels, respectivelysignificantsignificant; *and** :ns: Non

می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از این سه قارچ‌کش و یا سه حشره‌کش به تنهایی در پوشش‌دهی بذر ذرت، اثر منفی بر سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه ندارند. بیشترین سرعت جوانه‌زنی به ترتیب به تیمارهای T9، T1 و T2(با رقم ۷۰۳) و کمترین سرعت جوانه‌زنی به تیمار های T3 و T6، مربوط بود (شکل ۱).

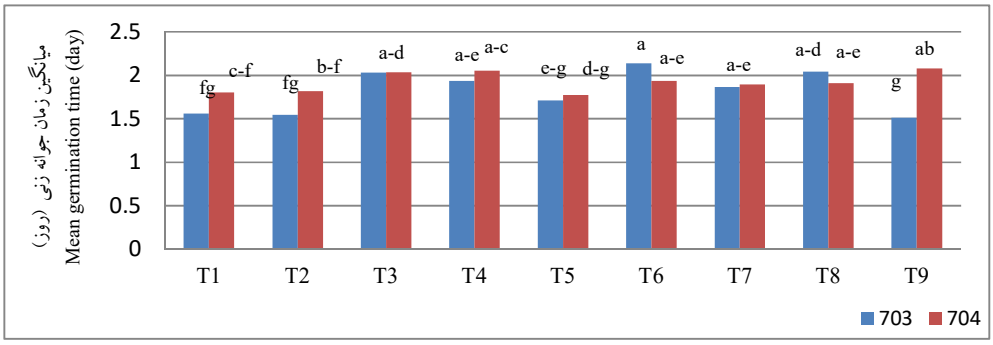
تشابه بین دو ترکیب T3 و T6 در نوع استفاده از حشره کش گاچو می باشد. واکنش سم قارچ‌کش ویتاواکس و لاماردور با سم حشره‌کش گاچو بر صفات جوانه‌زنی ذرت در رقم ۷۰۳ بسیار متفاوت است (شکل‌های ۲). به نظر می رسد که استفاده از حشره‌کش گاچو نسبت به کروزر ۶۰۰ در ترکیب با قارچ‌کش‌های لاماردور و

ماکسیم ایکس ال به طور قابل توجهی سرعت جوانه‌زنی را کاهش می دهد. تاخیر در جوانه‌زنی یا ظهور گیاهچه در استفاده از حشره‌کش گاچو در پوشش‌دهی بذر توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (Olsson, 2012; Kennedy and Connery, 2006). البته بایستی در نظر داشت که تمام ترکیب های مورد استفاده در پوشش‌دهی دو رقم بذر ذرت این تحقیق، باعث کاهش معنی‌دار در سرعت جوانه‌زنی نسبت به بذر بدون پوشش‌دهی شد (جدول ۴). کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی به ترکیب قارچ‌کش ماکسیم ایکس ال با حشره‌کش‌های کروزر ۶۰۰ و کروزر ۳۵۰ و همچنین ویتاواکس با گاچو (هر سه ترکیب با رقم ۷۰۳) مربوط بود. بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی مربوط به ترکیب قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های، لاماردور با گاچو، لاماردور با کروزر ۳۵۰، ماکسیم ایکس ال با گاچو و ویتاواکس با کروزر ۳۵۰ و هم کروزر ۶۰۰، مربوط بود (شکل ۲).



شکل ۱- مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Fig. 1- Mean comparison of germination rate of different fungicidesandinsecticidesinused in maize seed coating

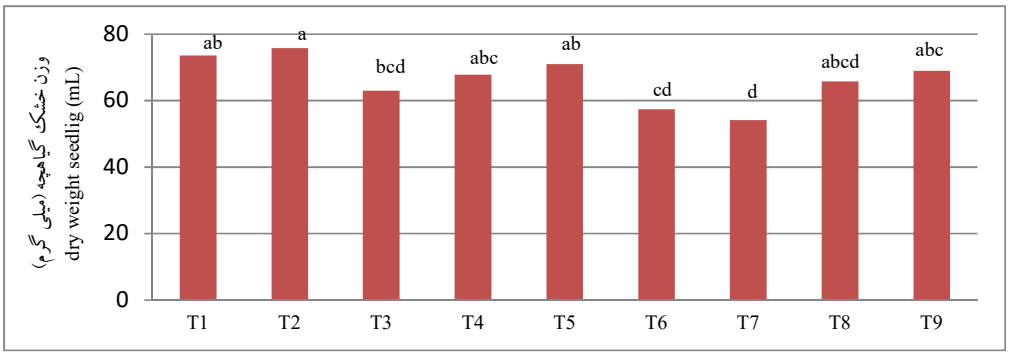


شکل ۲- مقایسه میانگین زمان جوانه‌زنی با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Fig. 2- Mean comparison of mean germination time of different fungicidesand insecticides used in maize seed coating

بنابراین، مصرف برخی ترکیب قارچ‌کش‌ها با برخی حشره‌کش‌ها، باعث تاخیر جوانی‌زنی یا کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی می شود. فیتو توکسی (Phytotoxic) نا شی از بر همکنش برخی از حشره‌کش ها با قارچ‌کش‌ها به بازدارندگی فرآیند جوانه‌زنی، گزارش شده است. به عنوان مثال فیتو توکسی ناشی از بر همکنش حشره

کش‌های گاچو و کروزر با سم علف کش لناسیل گزارش شده است (Dewar et al., 2003). بیشترین و کمترین وزن خشک گیاهچه به ترتیب به تیمار های T2، T1 و T7، T6 مربوط بود (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه وزن خشک گیاهچه با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Fig. 3- Mean comparison of dry weight seedligof different fungicidesand insecticides used in maize seed coating

شاید بتوان بیان کرد که برهمکنش بین قارچ‌کش ماکسیم با حشره‌کش کروزر (۳۵۰ یا ۶۰۰) نسبت به برخی فرمول های پوشش‌دهی در تسریع جوانه‌زنی و رشد گیاهچه و در نهایت افزایش وزن خشک، اثر افزایشی دارد. پوشش‌دهی بذر ذرت با استفاده از ماکسیم ایکس ال+ کروزر ۶۰۰، وزن خشک گیاهچه را ۴۹/۷ درصد نسبت به بذر بدون پوشش‌دهی در شرایط آزمایشگاه، افزایش داد.این نقطه قوت اخیر، می‌تواند علاوه بر کنترل بیماریها و آفات اوایل فصل رشد ذرت توسط سموم قارچ‌کش و حشره‌کش، در بهبود صنعت فرآوری بذر بسیار حائز اهمیت باشد. نتایج گلخانه نشان داد تفاوت بین دو رقم ذرت به لحاظ درصد ظهور گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه، میانگین زمان ظهور گیاهچه، یکنواختی ظهور گیاهچه و وزن اندام هوایی در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار بود. تفاوت بین ترکیبات مختلف سموم قارچ‌کش و حشره‌کش در پوشش‌دهی بذر ذرت از نظر سرعت ظهور گیاهچه، یکنواختی ظهور گیاهچه و میانگین زمان ظهور گیاهچه معنی‌دار بود. اثر برهمکنش بین رقم و ترکیبات مختلف سموم قارچ‌کش و حشره‌کش از نظر سرعت ظهور گیاهچه، میانگین زمان ظهور گیاهچه و یکنواختی ظهور گیاهچه در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۶). بنابراین نتایج در شرایط گلخانه نیز همانند نتایج آزمایشگاه نشان داد که استفاده قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها در پوشش‌دهی بذر ذرت بر اغلب صفات جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه تاثیر دارد. با توجه به معنی‌داری برهمکنش رقم در ترکیبات بر اغلب صفات ظهور گیاهچه در شرایط گلخانه، داده‌های آزمایش بصورت فاکتوریل تجزیه تحلیل شد. نتایج تجزیه واریانس داده های گلخانه بصورت آزمایش فاکتوریل (تجزیه واریانس بر اساس دو رقم، سه قارچ‌کش و سه حشره‌کش) نشان داد که درصد ظهور گیاهچه فقط به واسطه عامل رقم معنی‌دار بود.اثر برهمکنش قارچ‌کش × حشره‌کش× رقم به لحاظ سرعت و یکنواختی ظهور گیاهچه در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد معنی‌دار بود. البته بر همکنش بین قارچ‌کش × رقم نیز بر میانگین زمان ظهور گیاهچه معنی‌دار بود (جدول ۷). نتایج نشان داد که معنی دار بودن سرعت ظهور گیاهچه همانند نتایج آزمایشگاه، تحت تأثیر نوع ترکیب قارچ‌کش‌ها، حشره‌کش‌ها و ارقام می باشد.

جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس صفات ظهور گیاهچه با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table 6- Results of analysis of variance of emergence traits of different fungicides and insecticides used in maize seed coating

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
		درصد ظهور گیاهچه Emergence percent	سرعت ظهور گیاهچه Emergence rate	میانگین زمان ظهور گیاهچه Mean emergence time	یکنواختی ظهور گیاهچه Emergence uniformity	میانگین وزن خشک گیاهچه Mean seedling dry weight
تکرار Rep	3	101.71*	0.000038**	59.79**	2580.69**	924.54**
رقم Cultivar	1	2958.0**	0.0000077**	147.47**	1165.24**	218.26**
ترکیبات سم Toxic compounds	10	47.05 ns	0.0000031**	11.43**	234.11*	33.32 ns
رقم* ترکیبات سم Toxic compounds*cultivar	10	40.23 ns	0.000001**	4.12*	273.76*	18.37 ns
خطا Error	63	36.31	0.00000025	1.90	112.21	20.73
CV %		6.79	4.74	20.29	18.23	14.80

**,*,nsبه ترتیب معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد ، ۵ درصد و غیر معنی دار

at 5% , 1% and Non probability levels, respectivelysignificantsignificant; *and** :ns: Non

به عنوان مثال ترکیب لاماردور و گاچو هم نتایج آزمایشگاه و هم گلخانه نشان داد که باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه در هردو رقم ذرت شد.کاهش سرعت ظهور گیاهچه بذر پوشش داده شده با حشره‌کش گاچو گزارش شده است (Ecclestone, 1997). واکنش ارقام به برخی ترکیبات مشابه قارچ‌کش و حشره‌کش متفاوت بود. به عنوان مثال در آزمایشگاه تفاوت سرعت جوانه‌زنی و سرعت ظهور گیاهچه بین دو رقم در اثر ترکیب ماکسیم ایکس ال با کروزر ۳۵۰ یا ۶۰۰ و در گلخانه ترکیب ماکسیم ایکس ال با گاچو، معنی دار بود (شکل‌های ۱ و ۴). تأخیر ظهور گیاهچه بذر تیمار شده با گاچو و کروزر توسط پژوهشگران دیگر گزارش شده است (Hermann et al., 2001).

بر اساس نتایج آزمایشگاه و گلخانه (شکل ۱ و ۴) و نتایج تجزیه آماری عوامل قارچ‌کش و حشره‌کش (داده‌های منتشر نشده)، می‌توان بیان کرد که استفاده از سم قارچ‌کش ماکسیم ایکس ال و حشره‌کش‌های کروزر ۶۰۰ و ۳۵۰ و همچنین ترکیب ویتاواکس و گاچو در پوشش‌دهی بذر ذرت باعث افزایش سرعت ظهور گیاهچه نسبت به ترکیب سموم دیگر قارچ‌کش و حشره‌کش می‌شود. بنابراین استفاده از ترکیبات مختلف قارچ‌کش‌ها با حشره کش ها در پوشش‌دهی بذر، می‌تواند اثرات متفاوتی بر صفات جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه داشته باشد. چنانچه این نکته در تحقیقی برای برطرف نمودن تأخیر ظهور گیاهچه چغندرقند، با جایگزینی قارچ‌کش های ماکسازول به جای پرو پاموکارب در پوشش‌دهی بذر،توسط پژوهشگران دیگر گزارش شد (Kennedy and Connery, 2006).

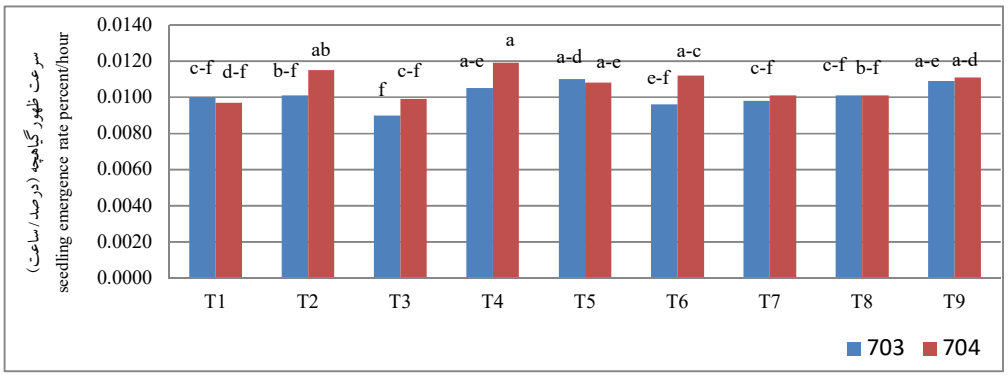
جدول۷- نتایج تجزیه واریانس صفات ظهور گیاهچه با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Table 7- Results of analysis of variance of emergence traits of different fungicides and insecticides used in maize seed coating

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean squares)				
		درصد ظهور گیاهچه Emergence percent	سرعت ظهور گیاهچه Emergence rate	میانگین زمان ظهور گیاهچه Mean emergence time	یکنواختی ظهور گیاهچه Emergence uniformity	میانگین وزن خشک اندام هوایی Mean shoot dry weight
تکرار Rep	3	84.21^{ns}	0.000031**	33.70**	2590.91**	891.35**
قارچ‌کش Fungicide	2	19.95^{ns}	0.0000040**	26.05**	611.61**	72.36*
حشره‌کش Insecticide	2	12.77 ^{ns}	0.00000085*	2.62^{ns}	76.18^{ns}	15.24 ^{ns}
رقم Cultivar	1	2629.33**	0.0000062**	81.64**	661.51*	233.68**
قارچ‌کش × حشره‌کش Fungicide s* Insecticide	4	83.93^{ns}	0.0000035**	0.3350^{ns}	111.87^{ns}	36.09^{ns}
قارچ‌کش × رقم Fungicide s* Cultivar	2	24.93^{ns}	0.00000093*	6.94**	143.61^{ns}	21.72^{ns}
حشره‌کش × رقم Insecticide *Cultivar	2	13.52^{ns}	0.00000044 ^{ns}	0.2382 ^{ns}	493.79*	6.66^{ns}
قارچ‌کش× حشره‌کش × رقم Fungicide s* Insecticide* Cultivar	4	75.34^{ns}	0.0000016**	1.11^{ns}	329.13*	26.44^{ns}
خطا Error	51	36.46	0.00000023	1.29	113.18	21.40
CV %		6.83	4.59	17.66	17.98	15.11

**,*,nsبه ترتیب معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد ، ۵ درصد و غیر معنی دار

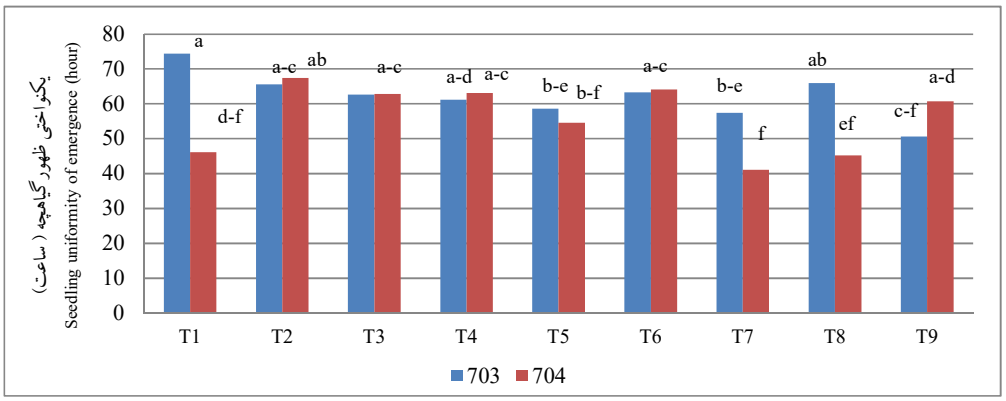
at 5% , 1% and Non probability levels, respectivelysignificantsignificant; *and** :ns: Non



شکل ۴- مقایسه میانگین سرعت ظهورگیاهچه با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Fig. 4- Mean comparison of seedling emergence rate of different fungicidesand insecticides usedinmaize seed coating

برخی ترکیبات سموم قارچ‌کش و حشره‌کش در پوشش‌دهی بذر ذرت باعث کاهش یکنواختی ظهور گیاهچه نسبت به تیمار شاهد همان رقم شد (میانگین یکنواختی ظهور گیاهچه شاهد ۵۱/۱۳ ساعت). برخی ترکیبات قارچ‌کش و حشره‌کش اثر منفی بر یکنواختی ظهور گیاهچه نسبت به بذر بدون پوشش‌دهی نداشتند. لیکن برخی ترکیبات دیگر قارچ‌کش و حشره‌کش، باعث اخلال در فرآیند جوانه‌زنی و در نتیجه غیر یکنواختی در ظهور گیاهچه شدند (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه میانگین یکنواختی ظهور گیاهچه با استفاده از قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های مختلف در پوشش‌دهی بذر ذرت

Fig. 5- Mean comparison of seedling uniformity of emergence of different fungicidesand insecticides used in maize seed coating

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از قارچ‌کش ماکسیم در پوشش‌دهی بذر ذرت منتج به افزایش سرعت جوانه‌زنی، ظهور گیاهچه، یکنواختی سبز و در نهایت وزن خشک گیاهچه بیشتر نسبت به دو قارچ‌کش دیگر شد. همچنین استفاده از حشره‌کش کروزر ۶۰۰ در پوشش‌دهی بذر ذرت باعث افزایش سرعت و بطور نسبی وزن خشک گیاهچه بالاتر نسبت به دو حشره‌کش دیگر شد.از طرفی بر اساس نتایج آزمایشگاه و گلخانه، درصد جوانه‌زنی و درصد ظهور گیاهچه (بنیه بذر) رقم ۷۰۳ نسبت به ۷۰۴ بیشتر بود. لیکن به لحاظ سرعت ظهور و یکنواختی سبز، رقم ۷۰۴ نسبت به ۷۰۳ برتری داشت. بنابراین به دلیل همین برتری خصوصیت سرعت ظهور گیاهچه و یکنواختی ظهور گیاهچه، وزن خشک گیاهچه در رقم ۷۰۴ نسبت به رقم ۷۰۳ به میزان ۱۲/۵۳ درصد بیشتر بود. به نظر می‌رسد در مجموع کیفیت جوانه‌زنی ذرت با استفاده از برخی ترکیبات سم قارچ‌کش و حشره‌کش در پوشش‌دهی، بهبود یافته است. ترکیبات قارچ‌کشو حشره‌کش که اثر افزایشی بر سرعت ظهور گیاهچه و کاهش میانگین زمان ظهور گیاهچه دارند، منتج به افزایش رشد رویشی و در نهایت افزایش وزن گیاهچه می‌شوند. شاید، اگر این افزایش رشد رویشی و وزن گیاهچه بر اثر عوامل دیگری در طول دوره رشد تا برداشت خنثی نشود، باعث افزایش عملکرد محصول شود. در نهایت بر اساس ارزیابی نتایج فرمولاسیون‌های مختلف در آزمایشگاه و گلخانه، فرمولاسیون ماکسیم ایکس ال به همراه حشره‌کش‌های کروزر ۶۰۰ و یا ۳۵۰ و ویتاواکس با حشره‌کش کروزر ۶۰۰، به عنوان بهترین فرمول‌های پوشش‌دهی بذر ذرت می‌تواند قابل توصیه باشد.

Reference

منابع

Bene, L., and T. Eori. 1992. A new efficient seed dressing agent for sugar beet Cukoripar. 41(3): 237-244.

Dewar, A.M., L.A. Haylock, B.H. Garner, P. Baker, and R.J.N. Sands. 2003. Neonicotinoid seed treatments to control aphids and virus yellows in sugar beet. Proc. First Joint IIRB-ASSBT Congr., San Antonio, USA.

Ecclestone, P .1997. Pesticide seed treatment trials 1993–1996, 2.0 Results of completed programmes 1996. SBREF, MAFF Committee. Paper No. 31/97, P. 13–20.

Eori, T. 1992. A new steeping agent increase sugar beet yield. Cukoripar. 45(3):83-86

Eori, T. 1994. New seed treatments for sugar beet seed. Cukoripar. 47(4): 117-120

Ehsanfar, S., and S.A. Modarres-Sanavy. 2005. Cropprotection by seed coating. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 70(3):225-229.

ISTA. 2013. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Switzerland,

Hamdi, F., D.F. Taleghani, S. Sadeghzadeh Hemayati, and H. Noshad. 2016. Polymer utilization in sugar beet seed coating. J. sugar beet. 31(2): 176-167. (In Persian, with English Abstract)

Hermann, O., A. Wauters, and A. Dewar. 2001. Results of IIRB-co-operative trials with insecticides in pelleted seed. Proc. 64 IIRB Congr., June 2001, Bruges (B).

Hoshiarfard, M., and T. DarvishMojni. 2002. Compatibility of insecticide-fungicide combination treatments of cotton seed respectto the germination, emergence and control of seedling of diseases. J. Seed and Plant of Improvement. 23(3): 281-296. (In Persian, with English Abstract)

Johnston, R.H., and W.E. Grey. 2002. Effects of fungicide seed treatment formulations applied at 1X, 5X, and 10X application rates. Fungicide and Nematicide Tests. Report 57:ST24: doi: 10.1094/FN57. Am. Phytopathol. Soc St Paul. MN.

Kennedy, T.F., and J. Connery. 2006. An evaluation of seed-pellet insecticides in a precision drilled crop of sugar beet. Irish Agric. Food Res. J. 45: 211–222

Kaufman, G. 1991. Seed Coating: A Tool for Stand Establishment; a Stimulus to Seed quality. Hortic. Technol. 98-102

Olsson, R. 2012. Insecticide seed treatments against pests in sugar beet. NBR (Nordic Beet Research). Report from Syngenta Seeds AB. Report No. 450-2012.

Rezaei, J., and M. Khajeh Hosseini. 2009. Study on the role of seed size as a selection criterion at different sugar beet breeding steps. Proc. 31stAnnu. Conf. Sugar. Mashhad, Iran. (In Persian, with English Abstract)

Pedrini, S., D.J. Merritt, J. Stevens, and K. Dixon. 2017. Seed Coating: Science or Marketing Spin? Trends in Plant Sci. 22(2): 106-116.

Rivas-Franco, F., J.G. Hampton, M.E. Moran-Diez, J. Narciso, M. Rostas, P. Wessman, T.A. Jackson, and T.R. Glare. 2019. Effect of coating maize seed with entomopathogenic fungi onplant growth and resistance against *Fusarium graminearum* and Costelytragiveni. Biocontrol Sci Technol. 29(9): 877–900.