

تأثیر تیمارهای حرارتی و شیمیایی بر مایه آلودگی بذرزاد قارچ *Pyrenophora graminea* عامل بیماری لکه نواری جو در شرایط گلخانه

سلیمان جمشیدی^۱، مهرداد عبدی^۲ و علی فرامرزی^۳

چکیده

بیماری لکه نواری جو که عامل آن قارچ *Pyrenophora graminea* می باشد، در بیشتر نواحی زیر کشت جو در جهان و اغلب نقاط کشور دیده می شود. این بیماری برگی در جو سبب پوکی و یا ضعیف شدن بیش از حد دانه ها شده و خسارات شدیدی را به محصول وارد می آورد. پایداری قارچ عامل این بیماری تکچه چرخه و بذرزاد، تنها بصورت میسلوم در فرابری و پوسته بذر می باشد. بنابراین بهترین روش کنترل این بیماری ریشه کنی مایه آلودگی اولیه با روشهای مختلف می باشد. بمنظور بررسی تأثیر تیمارهای حرارتی و شیمیایی بر کنترل این بیماری، بذور آلوده از مزارع آلوده جو رقم پروپ استار جمع آوری و درصد آلودگی بذور با روش «آزمون محیط کشت» در حدود ۸۹/۵ درصد تعیین گردید. تیمارهای حرارتی شامل گرمادرمائی بمدت ۵ و ۱۰ دقیقه با آب گرم ۵۲ درجه سانتیگراد و تیمارهای شیمیایی با قارچکش های کاربوکسین تیرام، ایمازلیل، مانکوزب، تیلت و مانب اعمال گردید. بذور آلوده تیمار شده با آب معمولی نیز بعنوان شاهد در نظر گرفته شده و آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. برای هر تیمار ۲۰ بذر با ۳ تکرار در گلدانها کاشته شد و ۶۰ روز پس از کاشت، با ارزیابی درصد گیاهان مبتلا تأثیر تیمارهای مختلف بر مایه آلودگی بذرزاد قارچ عامل بیماری و نیز قوه نامیه بذور مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای حرارتی به لحاظ تأثیر فوق العاده و بیش از ۵۰ درصد بر قوه نامیه بذور و نیز تأثیر اندک بر قارچ، جهت سالم سازی بذر نامناسب تشخیص داده شدند. در بین تیمارهای شیمیایی ایمازلیل با بیشترین تأثیر نسبت به سایر تیمارها تأثیر معنی داتری بر کنترل بیماری داشت و سایر تیمارهای شیمیایی در اولویت های بعدی قرار داشتند و بین آنها اختلاف معنی داری دیده نشد. با اینحال کاربرد تیلت به دلیل تأثیر قابل توجه بر قوه نامیه بذور مناسب نمی باشد.

واژه های کلیدی: لکه نواری جو، ضدعفونی بذر، گرمادرمائی، بیماری های بذرزاد، کنترل شیمیایی، *Pyrenophora graminea*

۱ - دانشجوی دکتری رشته بیماری شناسی گیاهی، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه Sojamsht59@yahoo.com

۲ - دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۳ - دانشجوی دکتری رشته اکولوژی گیاهان زراعی، مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

مقدمه و بررسی منابع

بیماری لکه نواری در جو ناشی از قارچ آسکومیست *Pyrenophora graminea* (مرحله کنیدی‌زایی، *Drechslera graminea*) بوده و از بیماری‌های مخرب این محصول بشمار می‌رود (۱، ۲، ۶، ۷). این بیماری در اغلب نقاط کشور بخصوص استان‌های مرکزی، سیستان و بلوچستان، آذربایجان، گرگان، فارس، مازندران و خوزستان از خسارت‌بارترین بیماری‌های جو محسوب می‌شود (۱، ۳، ۴، ۵). گیاهان مبتلا کم‌رشد و خوشه‌های آنها دارای دانه‌های کمتر و ضعیف‌تری بوده و عملکرد دانه ممکن است تا ۸۹٪ کاهش یابد (۱۷). در سالهای ۶۵ و ۱۳۶۴ شدت بیماری در آذربایجان بترتیب ۱۶۷۳ و ۱۲۰۷ و درصد افت عملکرد در گیاهان آلوده ۹۳/۵ درصد گزارش شده است (۳، ۴). بیماری لکه نواری جو یک بیماری تک‌جرخه بوده و پایداری آن تنها بصورت میسلیم در پریکارپ و پوسته بذوری آلوده صورت می‌گیرد (۱۱). ویستر و همکاران در سال ۱۹۹۶ تأثیر گرمادرماتی بذور با آب ۴۵°C به مدت ۲ ساعت و ۴۲°C به مدت ۲۳ ساعت و آب داغ ۵۲°C درجه به مدت ۵ یا ۱۰ دقیقه را مورد بررسی قرار داده و تأثیر آنها را بر سالم سازی بذور بسیار عالی برشمردند، اما در عین حال اظهار داشتند که تیمار آب داغ ۵۲°C به مدت ۱۰ دقیقه تا حدی روی قوه نامیه بذور تأثیر منفی برجای می‌گذارد (۲۳). همچنین گولودنیا و همکاران (۱۹۸۰) گرمادرماتی را برای این منظور قابل توصیه و مناسب ارزیابی نمودند (۷). ممنوعیت استفاده از قارچکشهای جیوه‌ای، روی آوردن به سایر ترکیبات را مسبب شده (۱۰) و در حال حاضر کاربوکسین‌تیرام بشکل گسترده‌ای مورد استفاده زارعین می‌باشد (۱۲، ۱۸، ۲۲). قارچکش ایمازلیل نیز تأثیر زیادی روی این قارچ از خود نشان داده است (۱۴، ۸). ماترا و همکاران در سال ۱۹۸۱ نتیجه گرفتند که تأثیر قارچکش‌های کاربوکسین‌دار به اندازه قارچکش‌های جیوه‌ای ممنوعه می‌باشد (۱۸). شارما و همکاران در سال ۱۹۹۴ اعلام کردند که کاربرد قارچکش‌های کاربوکسین و تیرام بصورت جداگانه می‌توانند در کنترل بیماری مؤثر باشد (۲۰). پادوان و همکاران در سال ۱۹۹۵ نیز با استفاده از کاربوکسین تیرام کنترل بسیار خوبی را بدون تأثیر سوء بر گیاه بدست آوردند (۱۹). همچنین طبق مطالعات ماتنجویک (۱۹۹۴) کاربوکسین تیرام یکی از بهترین تیمارها برای ضدعفونی بذور آلوده است (۱۶). کوواکس (۱۹۷۵) نیز کاربرد ماتب را برای کنترل بیماری لکه نواری مؤثر گزارش نمود، در حالیکه اعلام کرد کاربرد این قارچکش تأثیر منفی بر خروج گیاهچه از خاک ندارد (۱۳). هال و نویوتال (۱۹۷۸) نیز تأثیر ماتب و مانکوزب را در کنترل بیماری عالی ارزیابی کرده‌اند (۹). کاربرد ۴۰ درصد ماتب یا ۲۰ درصد کاربوکسین نیز توسط اسکوردا در سال ۱۹۷۴ بر کنترل بیماری مؤثر گزارش شده است (۲۱). همچنین ماریک و همکاران (۱۹۸۵) یا کاربرد تیلت تا حدی آلودگی به این بیماری را کاهش دادند (۱۵).

در این تحقیق تلاش شده تا اثر بازدارندگی تیمارهای حرارتی و شیمیایی در کنترل بیماری لکه نواری مورد ارزیابی قرار گرفته و بهترین روش برای کنترل بیماری شناسایی و توصیه گردد.

مواد و روش‌ها

طی اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۱ از چندین مزرعه مبتلا به بیماری لکه نواری جو در منطقه تازه‌کند پایین شهرستان میانه نمونه‌برداری بذری بعمل آمد. نمونه‌برداری‌ها از بذور گیاهان بظاهر سالمی انجام شد که در مجاورت گیاهان کوتوله و ضعیف شده و بیمار قرار داشتند. جهت تعیین درصد آلودگی بذور جمع‌آوری شده از

روش آزمون محیط کشت^۱ استفاده گردید (۹). تعداد ۲۰۰ بذر بطور تصادفی انتخاب و پس از سترون نمودن سطحی ۱۰ دقیقه‌ای با محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪، ۲۰۰ عدد بذر در هر تشتک پتری حاوی محیط کشت سبب زمینی، دکستروز، آگار^۲ قرار داده شدند. تشتک‌ها بمدت ۷ روز در شرایط تاریکی و دمای °C ۲۲-۲۰ نگهداری شدند. بذور بطور مرتب جهت رؤیت میسلیم هوایی قارچ مورد بررسی قرار گرفت و جهت اطمینان از اینکه ریشه‌های مورد مشاهده همان ریشه‌های قارچ مورد نظر باشند، بررسی‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی مکرراً انجام شد. آزمایش ارزیابی تأثیر تیمارها بر مایه آلودگی بذری در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا درآمد. بستر کاشت شامل مخلوط خاک بکر و پیت به نسبت ۱:۱، قبل از کاشت بذور جهت جلوگیری از آلودگی‌های احتمالی خاکزاد، با استفاده از اتوکلاو (فشار ۱ اتمسفر بمدت ۱ ساعت) سترون شد. تیمارهای حرارتی یا گرمادرماتی با استفاده از آب °C ۵۲ به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه اعمال گردید. تیمارهای شیمیایی شامل ۱/۵٪ از قارچکش‌های کاربوکسین-تیرام (WP ۷۵)، ایمازیل (WP ۵۰)، مانکوزب (WP ۸۰)، مانب (WP ۸۰) و تیلت (EC ۲۵) بصورت خیساندن بذور در سوسپانسیون سمی بمدت ۳۰ دقیقه با دمای °C ۲۵ اعمال شد. تعدادی از بذور نیز بعنوان شاهد با آب معمولی °C ۲۵ بمدت ۳۰ دقیقه تیمار شدند. بذور به تعداد ۲۰ عدد برای هر گلدان با ۴ تکرار کاشته شدند. گلدانها در شرایط گلخانه (دمای °C ۵ ± ۲۵ و رطوبت نسبی ۸۰-۷۰٪) نگهداری شده و به محض مشاهده علائم یادداشت‌برداری‌ها انجام شد. گلدان‌ها ۶۰ روز پس از کاشت برای تعیین درصد جوانه‌زنی و تأثیر تیمارهای اعمال شده مورد بررسی نهایی قرار گرفتند. در نهایت، با واری میکرروسکوپی نمونه‌های تهیه شده از گیاهان آلوده، انتقال قارچ از بذر به گیاهچه نیز ثابت شده و داده‌های حاصل با نرم افزار Stat graph مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

درصد آلودگی بذور

با بررسی مداوم تشتک‌ها، مشاهده شد که ۷۲ الی ۹۶ ساعت بعد از قرار دادن بذور در محیط کشت، ریشه‌های سفید رنگ قارچ از دو انتهای بذوری آلوده بتدریج به بیرون رشد نمود. خروج میسلیم‌ها همزمان با خروج گیاهچه جوان بود. در نهایت پس از ۱۰ روز بذور آلوده شمارش و میانگین آلودگی بذور به قارچ عامل بیماری لکه نواری ۸۹/۵٪ برآورد گردید. نتایج بازمینی ماکروسکوپی و میکروسکوپی ریشه رشد کرده از بذور آلوده نشان داد که میسلیم هوایی^۳ قارچ به رنگ خاکستری یا سبز زیتونی روشن و ریشه‌های شعاعی^۴ که بر روی محیط کشت رشد می‌کنند، برنگ سبز زیتونی تا قهوه‌ای تیره می‌باشند. کندی‌های سوسپسی شکل و تیره‌ای که از کلیه برگهای آلوده براحتی قابل استحصال می‌باشد، از محیط‌های کشت بدست نیامد و این یکی از مشخصات رفتاری طبیعی این قارچ در محیط‌های مصنوعی می‌باشد (۶). با افزایش سن کلتی‌ها بتدریج بر رنگدانه‌های قرمز مایل به قهوه‌ای میسلیم‌ها افزوده شده و رنگ آنها کدرتر گردید. قطر میسلیم‌ها از ۲/۵ تا ۴ میکرومتر متغیر بود. این مشخصات با ویژگی‌های ذکر شده در منابع کاملاً انطباق داشت (۶).

1 - Culture plate test

2 - Potato Dextrose Agar (PDA)

4 - Aerial mycelia

5 - Radiating hyphae

جدول ۱ - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تأثیر تیمارها بر قوه نامیه بذور

متغ	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۱۳۲۰۱/۱۶۷	۷	۱۸۸۵/۸۱۱	۲۹/۳۳	۰/۰۰۰۰
اشتیاده‌آزمایشی	۱۰۲۸/۶۶۷	۱۶	۶۴/۲۹۲		
کل	۱۴۲۲۹/۸۳۳	۲۳			

ضریب تغییرات: ۱۰/۶۸٪

جدول ۲ - جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تأثیر تیمارها بر عامل بیماری

متغ	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۳۸۶۹۳/۵۹	۷	۵۵۲۷/۶۵۶	۱۳۱/۸۹۶	۰/۰۰۰۰
اشتیاده‌آزمایشی	۶۷۰/۵۴۹	۱۶	۴۱/۹۰۹		
کل	۳۹۳۶۴/۱۳۹	۲۳			

ضریب تغییرات: ۱۶/۵۱٪

جدول ۳ - تأثیر تیمارهای مختلف بر قوه نامیه و بیماری لکه نواری جو

نوع تیمار	میزان ماده مؤثره (%)	درصد خروج از خاک*	درصد گیاهان آلوده**	درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد
آب گرم ۵ دقیقه	-	۴۱/۶۷ ^a	۸۸/۰۸ ^a	۱/۲
آب گرم ۱۰ دقیقه	-	۳۰ ^c	۹۵/۲۴ ^d	-۶/۳۵
کاربوکسین تیرام	۱/۲۵	۹۳/۳۳ ^a	۵۰/۰۹ ^{bc}	۸۳/۸۹
ایمازلیل	۰/۷۵	۸۶/۶۷ ^{ab}	۳/۷ ^c	۸۵/۲۸
مانکوزب	۱/۲	۸۸/۳۳ ^{ab}	۱۶/۸۳ ^b	۷۲/۱۵
تیلت	۰/۳۷۵	۷۵/۶۹ ^b	۸/۸ ^{bc}	۸۰/۱۸
مانب	۱/۲	۹۳/۳۳ ^a	۶/۹۳ ^{bc}	۸۲/۰۵
شاهد	۰	۹۱/۶۷ ^a	۸۸/۹۸ ^a	-

* این اعداد از میانگین چهار تکرار بدست آمده و شامل درصد گیاهان خارج شده از خاک می باشد.

** این اعداد نشان دهنده تأثیر خالص تیمارها بر قوه نامیه بذور می باشد.

تیمارهای دارای حروف مشابه در سطح ۰/۰۱ اختلاف معنی دار ندارند.

تأثیر تیمارها بر قوه نامیه بذور

درصد جوانه‌زنی گلدان‌های شاهد در حدود ۹۱/۳۳٪ تعیین گردید. نتایج تجزیه آماری داده‌های مربوط به درصد قوه نامیه بذور نشان داد که بین تیمارها اختلاف بسیار معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). در نمای کلی، گیاهان موجود در گلدانهای مربوط به تیمارهای حرارتی، تنک و کم‌پشت بوده و میزان قابل توجهی از بذور موفق به جوانه‌زنی نشدند. اطلاعات مربوط به جدول شماره ۳ نیز نشان می‌دهد که در تیمارهای حرارتی ۵ و ۱۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۵۸/۳۳ و ۷۰ درصد گیاهان موفق به جوانه زنی نشده‌اند. بنابراین گرمادرماتی بدلیل تأثیر زیاد بر قوه نامیه و آسیب جنین بذور قابل توصیه نمی‌باشد.

در بررسی ویتر و همکاران نیز گرمادرماتی با آب ۵۲ درجه بمدت ۱۰ دقیقه تاحدی کاهش جوانه‌زنی و خروج گیاهچه از خاک را سبب شد. در صورتیکه در ارقام با حساسیت کمتر، دمای مذکور بمدت ۵ دقیقه مناسب تشخیص داده شد (۲۳). از این رو، بنظر می‌رسد که رقم پروپ استار حساسیت بالایی به حرارت داشته و از اینرو گرمادرماتی با چنین درجه حرارت‌هایی در مورد این رقم عملی نیست. با اینحال، حتی در بذوری که قوه نامیه خود را حفظ نموده بودند، این حرارت‌ها تأثیر چندانی بر قارچ عامل بیماری از خود نشان نداد (جدول ۱). براساس نتایج حاصله، تیمارهای شیمیایی اعمال شده بجز پروبیونازول تأثیر آنچنانی بر قوه نامیه بذور نداشتند و اختلاف آنها با شاهد معنی دار نبود. تأثیر قارچکش تیلت بر جوانه‌زنی با شاهد اختلاف معنی داری داشت و بطور متوسط ۲۴/۳۱٪ گیاهان موفق به جوانه زنی نشدند، لذا کاربرد آن بلحاظ تأثیر بر قوه نامیه توصیه نمی‌شود (جدول ۳).

تأثیر تیمارها بر ریشه کنی مایه آلودگی بذوزاد

نتایج تجزیه آماری داده‌های مربوط به درصد گیاهان آلوده نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۲). همانطوریکه در جدول ۳ مشخص است، کلیه تیمارهای شیمیایی نسبت به شاهد بر کاهش بیماری اثرگذار بودند. ایمازلیل با بیشترین تأثیر بر مایه آلودگی بذوزاد قارچ، بیماری را ۸۵/۲۸ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. نتایج کاربرد ایمازلیل با نتایج محققینی چون پادوان و خان و لاگمن در سال ۱۹۹۵ و ۱۹۸۸ همخوانی دارد (۱۸ و ۱۲). همچنین قارچکشهای کاربوکسین تیرام، مانب، مانکوزب و تیلت با ایمازلیل اختلاف معنی داری داشته ولی با همدیگر اختلاف معنی دار نشان ندادند بنابراین در صورت عدم دسترسی به قارچکش ایمازلیل می‌توان هر یک از آنها را بعنوان تیمار شیمیایی بکار برد. نتایج کاربرد کاربوکسین تیرام با گزارش‌های شارما و همکاران (۱۹۹۵) پادوان و همکاران (۱۹۹۵)، ماتيجویگ (۱۹۹۴) مطابقت دارد. با این وجود به لحاظ تأثیر زیاد قارچکش تیلت بر قوه نامیه بذور، استفاده از آن با وجود تأثیر قابل توجه بر مایه آلودگی بذوزاد مناسب به نظر نمی‌شود. با اینحال قارچکش تیلت علاوه بر تأثیر خوب آن، به لحاظ اینکه دز کمتری از این قارچکش برای کنترل بیماری کافی است (جدول ۳)، از لحاظ زیست محیطی نیز بسیار مناسب بنظر می‌رسد. با اینحال اخیراً این قارچکش در بازار داخلی بسیار کمیاب شده و سایر قارچ کش‌ها بجز تیلت که به راحتی در دسترس کلیه مصرف کنندگان قرار دارند، جهت توصیه برای کنترل بیماری، در اولویت بعدی مناسب می‌باشند.

منابع

- اسدی، پ. بهروزین، م. و محمدی پور، م. ۱۳۷۷. بررسی اثر مقادیر مختلف نه قارچکش بر روی بیماری لکه نواری جو به طریق ضدعفونی بذور. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی، جلد دوم. صفحه ۴۳.
- امامی، ک. و حسن زاده ج. ۱۳۷۳. راهنمای بیماریهای جو. ترجمه. مرکز نشر دانشگاهی. ۲۴۹ صفحه.

۳. بابادوست، م. ۱۳۷۳. شیوع بیماریهای قارچی بذرزاد جو در استان های آذربایجان شرقی و اردبیل. مجله بیماریهای گیاهی. جلد ۳۱. صفحه ۱-۴.
۴. بابادوست، م. ۱۳۶۷. بیماری لکه نواری جو. انتشارات دانشگاه تبریز. ۳۱ صفحه.
۵. بهروزین، م. و اسدی، پ. ۱۳۷۶. ارزیابی کارایی چهار فارچکش بصورت ضدعفونی بذر در کنترل بیماری لکه نواری جو در استانهای آذربایجان شرقی و اردبیل. نشریه نهال و بذر، شماره ۱. صفحه ۲۸، ۲۳.
6. Cockerell, V., Rennie, W. J., Jacks, M. 1995. Incidence and control of barley leaf stripe (*Pyrenophora graminea*) in Scottish barley during the period 1987, 1992. *Plant Pathology*. 44: 4, 655-661.
 7. Golovnyia, T. I., Karako, N. S., Buga, S. F. 1980. Sowing material should be of high quality. *Zashchita Rastenii*. No.11, 8-9.
 8. Gordon, T. R. Webster, R. K. 1984. Evaluation of ergosterol as an indicator of infestation of barley seed by *Drechslera graminea*. *Phytopathology*. 74: 9, 1125-1127.
 9. Hall, D. H., Teviotdale, B. L., Paulus, A. O. 1978. Chemical control of seed-borne diseases of wheat and barley. *California Agriculture*. 32: 5, 14-15.
 10. Jones, D. R., Slade, M. D., Birks, K. A. 1989. Resistance to organomercury in *Pyrenophora graminea*. *Plant-Pathology*. 38: 4, 509-513.
 11. Jorgensen, J. 1983. The freezing blotter method in testing barley seed for inoculum of *Pyrenophora graminea* and *P. teres*. Repeatability of test results. *Seed Science and Technology*. 10: 3, 639-646.
 12. Khan, T. N., Loughman, R. 1988. Reappearance of leaf stripe caused by *Pyrenophora graminea* in barley and its control in Western Australia. *Australasian-Plant-Pathology*. 1988, 17: 4, 94-96
 - Kovacs, A., Zambelli, P. 1975. Seed dressing of barley with and without chlormequat to control *Helminthosporium gramineum* Rabh. *Conferences on phytopathology. Proceedings. Torino 12-14 Nov. 1975: Giornate Fitopatologiche 1975. Atti. Torino 12-14*.
 13. Malone, J. P., McGimpsey, H. C. 1979. Control of barley leaf stripe with chemical seed treatments. *Tests of Agrochemicals and Cultivars A supplement to Annals of Applied Biology*, Vol.-94. No. 1, 22.
 14. Maric, A., Mikic, K., Masirevic, S. 1985. Effectiveness of some fungicides in controlling leaf stripe (*Drechslera graminea* Rab. & Schlecht) and net blotch (*Drechslera teres* Sacc. Shoemach.) on winter barley. *Zastita-Bilja*. 36: 1, 19-26.
 15. Matijevic, D. 1994. Efficiency of fungicides in *Pyrenophora graminea* control and effect on barley yield. *Zastita. Bilja*. 45: 2, 107- 123.
 16. Mathre, D. E. 1982. Compendium of barley diseases. *American Phytopathological Society*, 1. 78 pp.
 17. Mathre, D. E., Johnston, R. H. and Metz, S. G. 1981. Control of *Pyrenophora graminea* in barley with systemic seed treatments. *Phytopathology*. 71: 9, 1005.
 18. Padovan, S., Guarda, G., Salvatore, G., Faccini, N., Delogu, G. 1995. Barley: use of systemic fungicides in seed treatment for the control of loose smut and stripe disease. *Informatore. Agrario*. 51: 32, 63-65.
 19. Sharma, R. C., Gill, S. S., Randhawa, H. S. 1994. Vitavax – an effective seed dresser for combined control of stripe disease and smuts of barley. *Seed Research*. 22: 2, 177- 178.
 20. Skorda, E. A. 1974. Control of wheat bunt and barley stripe disease by seed disinfection with new fungicides. *Geoponika*. 20: 221, 301-310.