

بیماریهای گیاهی، جلد ۴۲، ۱۳۸۵

اثر تاریخ کشت و تیمار بذر روی اجزای عملکرد و کنترل بیماری کوتولگی زرد در جو زمستانه در شهرکرد

Effect of planting date and seed-treatment on the yield component and control of
yellow dwarf disease in winter barley in Shahrekord

ناصر صحرانگرد*، کرامت‌اله ایزدپناه، محمود معصومی و علیرضا افشاریفر

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، شهرکرد و مرکز تحقیقات
ویروس شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز

پذیرش ۱۳۸۵/۴/۱۴

دریافت ۱۳۸۴/۴/۲۵

چکیده

در بررسی‌های مزرعه‌ای طی سه سال زراعی (۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳)، در محل ایستگاه تحقیقات چهار تخته شهرکرد، اثر تاریخ کشت و تیمار بذر جو با حشره‌کش جذبی ایمیداکلوپرید جهت کنترل بیماری کوتولگی زرد روی جو (*Hordeum vulgare* L.) رقم زرگو، بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار ارزیابی شد. پلات اصلی شامل پنج تاریخ کشت از اول مهر تا اول آذر ماه به فاصله ۱۵ روز و پلات فرعی شامل تیمار بذر با حشره‌کش بود. نتایج آزمایش براساس میزان و شدت بیماری در کرت‌ها و مقایسه عملکرد و اجزاء عملکرد جو در کرت‌های آزمایشی در زمان برداشت ارزیابی شد.

* مسئول مکاتبه

میزان بیماری در هر سه سال در تاریخ کشت اول مهر ماه بالا بود و باعث کاهش زیاد

عملکرد شد. بیشترین عملکرد و اجزاء عملکرد مربوط به تاریخ کشت های ۱۶ مهر و اول آبان ماه بود. در کرت های تیمار بذر میزان عملکرد دانه جو افزایش یافت. این افزایش در تاریخ کشت اول مهر ماه محسوس تر بود بطوریکه تا ۳۷۷٪ افزایش در مقایسه با کرت های بدون تیمار بذر در همین تاریخ کشت دیده شد. بهترین تیمار در سه سال، از نظر عملکرد، اجزاء عملکرد جو و کاهش بیماری کوتولگی زرد، تاریخ کشت اول آبان بعلاوه تیمار بذر بود. وضعیت آلودگی به بیماری در کرت های آزمایشی و فراوانی سروتیپ های ویروس های کوتولگی زرد جو و غلات با روش TPIA (tissue print immunoassay) با استفاده از آنتی سرم سروتیپ های PAV, MAV و RPV مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۳۶/۸٪ از نمونه های جو به حداقل یکی از سروتیپ های مذکور آلوده بودند. سروتیپ غالب PAV بود. بیشتر نمونه ها به دو یا هر سه سروتیپ آلوده بودند. در بیشتر موارد آلودگی مخلوط به RPV و PAV مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: ایمیداکلوپرید، تاریخ کشت، تیمار بذر، جو، شهرکرد، کوتولگی زرد

مقدمه

در بین عوامل زنده خسارتزای گندم و جو ویروس ها اهمیت ویژه ای دارند. وجود ویروس ها در مزارع برای بسیاری از کشاورزان و حتی کارشناسان ملموس نیست و خسارت ناشی از آنها به عوامل دیگری از قبیل شرایط آب و هوایی، وضعیت خاک و تغذیه یا حتی عوامل زنده دیگر نسبت داده می شود. تعداد قابل توجهی ویروس از گندم و جو گزارش شده است. خسارت این عوامل زیاد بوده و گاهی منجر به نابودی کل محصول می شود. در بین بیماری های ویروسی غلات، بیماری کوتولگی زرد (yellow dwarf, YD) مهمترین بیماری ویروسی غلات در جهان می باشد. کوتولگی زرد در غلات توسط چند ویروس از جمله *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) سروتیپ های PAV و MAV و *Cereal yellow dwarf virus* (CYDV) سروتیپ RPV ایجاد می شود (D'Arcy & Burnett 1995). خسارت کوتولگی زرد از چند درصد تا ۱۰۰٪ گزارش شده است. عوامل متعددی از جمله رقم، زمان آلودگی، نوع ویروس، جمعیت ناقل و شرایط محیطی در میزان خسارت موثرند. بین وقوع بیماری YD و

کاهش عملکرد در گندم و یولاف، رابطه‌ای خطی وجود دارد، بطوریکه ۱٪ افزایش در میزان وقوع بیماری منجر به کاهش عملکرد دانه به میزان ۵۰-۲۰ و ۶۰-۳۰ کیلو گرم در هکتار بترتیب در گندم و یولاف می‌شود (Herbert *et al* 1999, Miller & Rasochova 1997).

علائم مشکوک به بیماری کوتولگی زرد از سال‌ها پیش در مزارع غلات کشور مشاهده و گزارش شده است. لکن وجود ویروس‌های عامل بیماری در مزارع در سال ۱۳۷۰ به اثبات رسید (Izadpanah *et al.* 1991). آلودگی مزارع جو و گندم در مناطق کلاردشت مازندران، چهارمحال و بختیاری و استان فارس گزارش شده است. جو، گندم، ذرت، برنج، یولاف، مرغ، قیاق و لولیوم از میزبان‌های شناخته شده ویروس در ایران می‌باشند. تاکنون سروتیپ‌های RMV, RPV, MAV, PAV بترتیب غالبیت از مناطق مختلف ایران گزارش شده‌اند. به نظر می‌رسد که بیماری در مناطق سردسیر کشور از اهمیت بیشتری برخوردار باشد بطوریکه در بعضی مناطق استان چهارمحال و بختیاری گاهی منجر به نابودی کل محصول می‌شود (Moeini *et al* 1995, Sahragard *et al.* 2002).

کنترل و پیشگیری بیماری کوتولگی زرد به دلیل پاتوسیستم پیچیده بیماری، ارتباط ویروس‌های عامل کوتولگی زرد با شته‌های ناقل و وجود منابع پایداری ویروس در گندمیان چند ساله بسیار مشکل است. گیاهانی که در مرحله گیاهچه آلوده می‌شوند حدود دو برابر نسبت به گیاهانی که در مرحله پنجه‌زنی آلوده می‌شوند بیشتر خسارت می‌بینند و گیاهانی که در مرحله پنجه‌زنی آلوده می‌شوند نسبت به مرحله طویل شدن ساقه و قبل از به خوشه رفتن حدود دو برابر حساستراند. با توجه به اینکه حساسترین مرحله فنولوژیکی گیاه به ویروس‌های کوتولگی زرد مرحله گیاهچه است، کشت دیر هنگام پاییزه و کشت زود هنگام بهاره باعث می‌شود این مرحله گیاه مصادف با اوج فعالیت شته‌ها نشده و میزان بیماری کاهش یابد (McGrath & Bale 1990, Irwin & Thresh 1990, Mann *et al.* 1996). تیمار بذر غلات با سموم جذبی مانند ایمیداکلوپرید در کنترل بیماری موثر است و آلودگی بوته‌ها را در مراحل اولیه رشد کاهش می‌دهد. از مزایای کنترل شیمیایی بروش تیمار بذر با سموم جذبی می‌توان به اثر اختصاصی سم روی موجود هدف، نداشتن خاصیت گیاه سوزی، دوام طولانی و کنترل بیماری یا آفت از زمان ظهور گیاه (حساس‌ترین مرحله رشد گیاه) نام برد (McGrath & Bale 1990,)

(Mckirdy & Jones 1996, Gourmat *et al.* 1994,1996).

در استان چهارمحال و بختیاری علائم کوتولگی زرد در مزارع گندم و جو از سالها پیش مشاهده شده است. از سال ۱۳۷۷ آلودگی نسبتاً بالائی از بیماری در مزارع گندم و جو شهرستان شهرکرد دیده شد بطوریکه میزان آلودگی تا ۱۰۰٪ در بعضی مزارع مشاهده گردید. وجود سروتیپ‌هایی از ویروس کوتولگی زرد جو و ویروس کوتولگی زرد غلات با نمونه‌برداری از مزارع و بررسی آزمایشگاهی در تمام نقاط استان به اثبات رسید (Sahragard *et al.* 2002). در مناطق سردسیر ایران، جو از اواخر شهریور تا اواسط آذر ماه کشت می‌شود. شرایط آب و هوایی و عوامل بیماری‌زا در تاریخ کشت‌های مختلف ممکن است باعث خسارت و کاهش عملکرد دانه در جو شود. نظر به اهمیت و خسارت بیماری در استان چهارمحال و بختیاری پروژه تحقیقاتی باعنوان «مطالعه مدیریت تلفیقی کنترل (IPM) بیماری کوتولگی زرد جو روی گندم و جو در استان چهارمحال و بختیاری» تهیه شد و طی سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۳ اجرا گردید. در این مقاله یافته‌های بدست آمده در خصوص اثر تاریخ کشت و تیمار بذر در کنترل بیماری کوتولگی زرد در جو در شهرکرد ارائه شده است. چکیده‌هایی از این پژوهش قبلاً ارائه شده است (Sahragard *et al.* 2004a, 2004b).

روش بررسی

شرایط آزمایش

بررسی‌های مزرعه‌ای در ایستگاه تحقیقاتی چهار تخته مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، با عرض جغرافیائی ۳۲ درجه شمالی و طول جغرافیائی ۵۰ درجه شرقی و ارتفاع ۲۰۷۳ متر از سطح دریا، در پنج کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد با میانگین بارندگی سالانه ۳۲۰ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل و حداکثر دمای سالانه به ترتیب ۳/۴ و ۲۰/۲ درجه سانتی‌گراد اجرا شد.

اثر تاریخ کشت در کنترل بیماری کوتولگی زرد در جو زمستانه در سه فصل زراعی متوالی ۸۰-۸۱، ۸۲-۸۱ و ۸۳-۸۲ مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. پلات اصلی شامل پنج تاریخ

کشت و پلات فرعی شامل تیمار بذر، ابعاد کرت‌ها ۳/۵×۴ متر و فاصله پلات‌ها ۲/۵ متر بود. تاریخ‌های کشت در هر سه سال شامل اول مهر، ۱۶ مهر، اول آبان، ۱۶ آبان و اول آذرماه بود. برای تیمار بذر از حشره کش سیستمیک ایمید اکلوپرید (1-(6-chloro-pyriclin-3-ylmethyl) - N-nitroimidazolidin - 2-ylideneamine) با نام تجاری گاجو (Guacho) با نسبت ۰/۷ در هزار و از فرم تجارتي پودر و تابل ۷۰٪ استفاده شد. به مخلوط بذر و سم مقدار کافی آب اضافه گردید و به مدت یک شب در دمای آزمایشگاه نگهداری شد تا سم بخوبی جذب بافت بذر شود. بذر در همه کرت‌های آزمایشی با استفاده از قارچکش کربوکسین-تیرام به نسبت ۱/۵ در هزار ضدعفونی شد. از جو رقم زرگو (حساس به بیماری کوتولگی زرد) توصیه شده برای مناطق سردسیر کشور استفاده گردید. در هر کرت میزان ۲۰۰ گرم بذر مصرف شد.

کوددهی و کنترل علف‌های هرز بروش معمول صورت گرفت. برای ارزیابی اثر تاریخ کشت روی اجزای عملکرد جو، صفات طول پنجه (بر اساس میانگین طول ۳۰ پنجه در هر کرت)، وزن هزار دانه هر کرت، تعداد پنجه در بوته (بر اساس میانگین ۱۰ بوته در هر کرت)، تعداد بذر در سنبله (بر اساس میانگین ۳۰ سنبله در هر کرت) قوه نامیه بذر (۵۰ عدد بذر برای هر کرت) و تعداد پنجه در مترمربع (یک کادر یک متر مربعی در هر کرت) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن کل بوته‌ها و عملکرد دانه کل کرت برداشت شد. دانه جو هر کرت توسط کمباین بطور کامل جدا سازی و توزین شد.

ارزیابی وضعیت آلودگی و فراوانی سروتیپ‌ها

وقوع بیماری کوتولگی زرد و درصد آلودگی بوته‌ها با شمارش بوته‌های آلوده در یک کادر یک متر مربعی در هر کرت براساس علائم بیماری ارزیابی شد، علائم بیماری شامل تغییر رنگ برگ‌ها (زردی تا قرمز شدن برگ‌ها) و کم رشدی (کاهش نسبی فاصله میانگره‌ها) و کوتولگی شدید بود. در هر سه سال زراعی، تعداد چهار نمونه گیاه بطور تصادفی از هر کرت آزمایشی در اواسط اردیبهشت ماه جمع‌آوری شد و آزمون (TPIA) tissue print immunoassay (Lin *et al.* 1990, Huth 1999) با استفاده از آنتی سرم سروتیپ‌های PAV و MAV و RPV (تهیه شده از شرکت Bioreba سوئیس) مورد سنجش قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مربوط به عملکرد دانه و اجزاء عملکرد از نرم‌افزار SAS (SAS Inst, 1998) استفاده شد و میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۱٪ مقایسه گردیدند.

نتیجه

عملکرد دانه:

تفاوت معنی‌داری بین تاریخ‌های مختلف کشت جو با و بدون تیمار بذر در هر سه سال از نظر عملکرد دانه مشاهده شد ($P=1/1$) (جدول ۱ تا ۶). شدت بیماری YD در سال زراعی ۸۱-۸۲ بیشتر از دو سال دیگر بود، عملکرد دانه جو نیز در کرت‌های بدون تیمار بذر در این سال کمتر از دو سال دیگر بود (جدول ۳، ۴ و ۶)، اما در کرت‌های تیمار بذر وضعیت برعکس بود و عملکرد محصول را بیشتر از دو سال زراعی دیگر نشان داد. بنابراین می‌توان گفت در این مناطق بیماری‌های ویروسی با ناقل طبیعی (که سم ایمیداکلوپرید اثر کشندگی روی آنها دارد) مهمترین عامل تعیین کننده در عملکرد جو در تاریخ‌های مختلف کشت می‌باشند. تیمار بذر جو با حشره‌کش جذبی ایمیداکلوپرید باعث تغییرات عملکرد از $535/8-$ تا $3634/3+$ کیلوگرم در هکتار شد (جدول ۴). در کرت‌های بدون تیمار بذر، عملکرد دانه جو در تاریخ کشت اول آبان نسبت به تاریخ کشت‌های اول مهر، ۱۶ مهر، ۱۶ آبان و اول آذر بترتیب به میزان $58/5$ ، $8/6$ ، $24/3$ ٪ و 42 ٪ افزایش نشان داد (جدول ۲). با توجه به اینکه در تاریخ کشت‌های بعد از اول آبان میزان بیماری YD کاهش پیدا کرد ولی میزان عملکرد نسبت به تاریخ کشت اول آبان کاهش یافت، بنابراین عوامل دیگری (زنده یا غیر زنده) در تاریخ کشت‌های دیر هنگام در عملکرد دانه جو تأثیر دارند. بررسی‌های مشابهی در نقاط دیگر دنیا این نتایج را تایید می‌کند (McGrath & Bale 1990, Mckirdy & Jones 1996, 1997, Gourmat *et al.* 1994, 1996).

اجزاء عملکرد جو

تفاوت معنی‌داری بین اولین تاریخ کشت و سایر تاریخ کشت‌ها از نظر ارتفاع بوته مشاهده گردید. در کرت‌های تیمار بذر تفاوت معنی‌داری در وزن هزار دانه در تاریخ‌های مختلف کشت مشاهده نشد. بین تمام تاریخ کشت‌ها (با و بدون تیمار بذر) تفاوت معنی‌داری

در سطح ۱٪ در تعداد پنجه در متر مربع وجود داشت. بیشترین و کمترین تعداد پنجه در متر مربع به ترتیب مربوط به تاریخ کشت‌های ۱۶ مهر و اول آذر بود. تعداد پنجه در بوته در تاریخ کشت اول مهر ماه (با و بدون تیمار بذر) کمترین و نسبت به سایر تاریخ کشت‌ها معنی‌دار بود. بین سایر تاریخ کشت‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تعداد پنجه در بوته در سالهای زراعی مورد آزمایش معنی‌دار بود. کمترین و بیشترین تعداد بذر در سنبله بترتیب مربوط به تاریخ کشت‌های اول مهر و اول آذر بود. تعداد بذر در سنبله در سال‌های زراعی مورد آزمایش نیز معنی‌دار بود، بطوریکه در سال زراعی ۸۲-۸۱ در کرت‌های بدون تیمار بذر کمتر از دو سال دیگر بود. هیچکدام از متغیرها و تیمارهای مورد آزمایش روی قوه نامیه بذر جو اثر معنی‌داری نداشته است. بیشترین و کمترین وزن کل بوته‌ها در کرت به ترتیب مربوط به تاریخ کشت‌های اول آبان و اول آذر بود (جدول ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶).

تاریخ کشت و آلودگی به YD بیشترین اثر را به ترتیب روی وزن کل بوته‌ها در کرت، تعداد بذر در سنبله و ارتفاع بوته داشته است، می‌توان نتیجه گرفت که بیماری کوتولگی زرد در جو روی اجزاء عملکرد فوق اثر بیشتری داشته است.

وضعیت آلودگی به بیماری کوتولگی زرد جو و فراوانی سروتیپ‌ها در تاریخ کشت‌های مختلف

کرت‌های بدون تیمار بذر در تاریخ کشت اول مهر ماه شدیداً علائم بیماری YD را نشان می‌دادند و هر سه سروتیپ MAV، RPV و PAV در بررسی‌های سرولوژیکی در نمونه‌ها بصورت منفرد یا آلودگی مخلوط تشخیص داده شدند. در کرت‌های اولین تاریخ کشت بدون تیمار بذر گاهی تا نزدیک ۱۰۰٪ بوته‌ها علائم بیماری را نشان دادند. بیشترین آلودگی در سال زراعی ۸۲-۸۱ اتفاق افتاد. چنین وضعیتی در کرت‌های همین تاریخ کشت بعلاوه تیمار بذر مشاهده نشد و کمتر از ۱۰٪ بوته‌ها علائم بیماری را نشان دادند یا حاوی ویروس‌های عامل بیماری بودند (جدول ۸). درصد آلودگی بوته‌های جو به سروتیپ‌های MAV، PAV و RPV به ترتیب ۴۸/۷٪، ۳۲/۵٪ و ۲۰/۹٪ برای تاریخ کشت‌های اول مهر، ۱۶ مهر و اول آبان بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس مورک اثرات تیمار پلور و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه جو و اجزاء عملکرد آن در سه سال زراعی (۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳)

Table 1. Effects of seed-treatment and planting date on grain yield and yield components of winter barley during three growing seasons (2001 to 2004) (combined analysis of variance)

متغیر	درجه	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین
Variable	df	Grain yield (g plot ⁻¹)	Plant height (cm)	1000 kernel weight (g)	Tiller per m ² (No.)	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Tiller per plant (No)	Seeds per Spike (No)	Seed viability (%)	Biomass per plot (kg)	Grain yield (g plot ⁻¹)	Plant height (cm)	1000 kernel weight (g)	Tiller per m ² (No.)	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Tiller per plant (No)	Seeds per Spike (No)	Seed viability (%)	Biomass per plot (kg)	
Year(Y)	2	932048	64.7	123	2831.4	5916038.3	15.1	1042.9	14.4	75.8										
Rep(Year)	9	307005	12.8	4.2	969.5	150303.6	0.8	5.1	6.0	0.95										
Planting date (P)	4	13732996.5**	501.8**	22.4**	183535.7**	6331849**	2.2**	844.7**	26.0	186.1**										
Y*P	8	6510903.3*	39.5**	16.8*	234.6	2804889.8**	0.65*	156.4**	8.4	44.5**										
Error a	36	598188.5	5	3.7	283.5	289809.2	0.25	9.3	18.0	2.3										
Seed treatment (S)	1	64781438**	3450.8**	94**	4650.3**	32168739.5**	2.1**	1034.3**	0.5	215.5**										
Y*S	2	26970680.5**	41.6**	7	3610.5**	14068019.2**	1.1**	104.9**	25.2	116.3**										
S*P	4	4125079.8**	144.5**	1.1	29431.7**	1811953.3*	0.33	21	7.2	31.9**										
Y*S*P	8	2108275.4**	3.3	3.3	405.3	903470.6*	0.1	19.5	13.6	7.1										
Error b	72	559635.3	14	3.2	373.3	263287.1	0.2	7.9	15.2	2.6										

* ** Significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

* ** پرتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین های عملکرد و اجزاء عملکرد جو زمستانه در آزمایش با وبدون تیمار بندر در تاریخ های مختلف کشت جهت کنترل بیماری کوتولگی زرد جو (سه فصل زراعی ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳)

Table 2. Comparative means of grain yield and yield components of winter barley with and without seed-treatment in different planting dates for barley yellow dwarf disease control during three growing seasons from 2001 to 2004

تاریخ کشت Planting Date	عملکرد دانه) Grain yield (g plot ⁻¹)		ارتفاع بوته) Plant height (cm)		وزن هزار دانه) 1000 kernel weight (g)		تعداد پنجه در متر مربع) Tiller per m ² (No.)		تعداد پنجه در بوته) Tiller per plant (No.)		تعداد بندر در سینه) Seeds per spike (No.)		قوه نامیه بندر) Seed viability (%)		کرت) Biomass per plot (kg)	
	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment	seed-treatment
اول مهر	No 3822.2d	Yes 6708.3a	No 43f	Yes 61.1c	No 36.8c	Yes 39.2ab	No 315.2c	Yes 428.6a	No 3.3c	Yes 3.9b	No 23.5c	Yes 28.4d	No 86.0a	Yes 87.6a	No 12.3c	Yes 18.5a
22 Sept- ۱۶ مهر	No 5576.6b	Yes 6862.5a	No 59cd	Yes 60bc	No 38.2b	Yes 39.9ab	No 394ab	Yes 433.5a	No 4ab	Yes 4.1ab	No 25.7d	Yes 29d	No 91.2a	Yes 92.0a	No 15.8b	Yes 18.3a
7 Oct. اول آبان	No 6056.7b	Yes 7050a	No 57.3d	Yes 68.8a	No 38.1b	Yes 40.1ab	No 428.9a	Yes 359.5b	No 4ab	Yes 4.3ab	No 26.7d	Yes 34.1c	No 93.2a	Yes 90.4a	No 16.4b	Yes 18.2a
22 Oct. ۱۶ آبان	No 4870.8c	Yes 6275a	No 58d	Yes 68a	No 37.6bc	Yes 38.9ab	No 311.1c	Yes 278.9d	No 4.1ab	Yes 4.2ab	No 30.1c	Yes 38.2ab	No 92.8a	Yes 90.0a	No 12.1c	Yes 15.1b
6 Nov. اول آذر	No 4263.8d	Yes 5042c	No 56de	Yes 66ab	No 39.8ab	Yes 41.1a	No 195.6f	Yes 206.6e	No 4.3ab	Yes 4.5a	No 37.9ab	Yes 43.6a	No 90.0a	Yes 91.2a	No 10.6d	Yes 10.5d
21 Nov.	*Within columns and planting dates, means followed by the same letter are not significantly different at the 0.01 probability level.															

*در ستون ها و تاریخ کشت ها میانگین های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند.

Table 3. Effect of growing season on grain yield and yield components of winter barley with and without seed-treatment in different planting dates

سال (مبارد دان)	Grain yield (t plot ⁻¹)		Plant height (cm)		1000 kernel weight (g)		Tiller per m ² (No.)		Tiller per plant (No.)		Seeds per spike (No)		Seed viability (%)		Biomass per plot (kg)	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
۱۳۸۰-۸۱	5257c	5730b	53.3b	65.2a	36.6b	37.2b	333ab	328.6ab	3.1b	3.7b	31.3b	38.1a	90.0ab	88.0b	14.8b	15.8b
2001-2																
۱۳۸۱-۸۲	4115d	7480a	53.4b	65.3a	38.1ab	40.6a	328ab	334.2ab	4.1a	4.4a	24.7c	27bc	92.0a	90.0ab	12.5b	19.1a
2002-3																
۱۳۸۲-۸۳	5382c	5952.5b	57.3b	65.7a	39.4ab	41.6a	326ab	361.5a	4.6a	4.5a	30.4b	38.9a	89.6ab	93.2a	13b	13.4b
2003-4																

*Within columns and growing seasons, means followed by the same letter are not significantly different at the 0.01 probability level

خود ستون ها و سال های زراعی به یکدیگر دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۳- مقایسه عملکرد های اثر سال زراعی بر عملکرد و اجزاء عملکرد جو زمستانه در آرایش با و بدون تیمار پلدر در تاریخ های مختلف کشت

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه جو (کیلو گرم در هکتار) در سه فصل زراعی در آزمایش با و بدون تیمار بذور و پنج تاریخ کشت جهت کنترل بیماری کوتولگی زرد جو
 Table4- Mean grain yield of winter barley in three growing seasons with and without seed-treatment and five planting dates for barley yellow dwarf control

تاریخ کشت Planting Date	Growing season 2001-2002			Growing season 2002-2003			Growing season 2003-2004		
	seed-treatment			seed-treatment			seed-treatment		
	No	Yes	Diff	No	Yes	Diff	No	Yes	Diff
اول مهر 22 Sept.	3007.7de	5062.5a	2054.8	1312c	4946.3ab	3634.3	3457.5c	3642.8c	205.3
۱۶ مهر 7 Oct.	4413ab	4000bc	-413	3008.5d	5365.8ab	2357.3	3785.5bc	4812.5a	1027
اول آبان 22 Oct.	3892.7cd	3506cd	-392.7	3865.8bc	6133.5a	2267.7	4482.1a	4973.2a	491.1
۱۶ آبان 6 Nov.	2539.7e	3062d	522.3	3383.8c	5749.8ab	2366	3553.5c	4152ab	598.5
اول آذر 21 Nov.	2040cf	2281.2ef	241.2	3124.8cd	4517.8b	1393	3678.6c	3142.8cd	-535.8

No: بدون تیمار بذور، Yes: با تیمار بذور، Diff: تفاوت میانگین عملکرد دانه با تیمار بذور و بدون تیمار بذور

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و تیمار پذیر عملکرد و اجزاء عملکرد و میزان عملکرد و اجزاء عملکرد و تیمار کنترل بیماری زرد جو در مجموع سه فصل زراعی ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴

Table 5- Mean effect of planting dates and seed treatment on grain yield and yield components of winter barley for barley yellow dwarf disease control during three growing seasons from 2001 to 2004

تاریخ کاشت	عملکرد دانه (مغکود دانه)	عملکرد کل دانه (مغکود کل دانه)	ارتفاع بوته (ارتفاع بوته)	وزن هزار دانه (وزن هزار دانه)	تعداد پیچه در متر مربع (تعداد پیچه در متر مربع)	تعداد پیچه در بوته (تعداد پیچه در بوته)	تعداد پذیر در بوته (تعداد پذیر در بوته)	میانگین دانه در بوته (میانگین دانه در بوته)	تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در بوته)	تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در بوته)	تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در بوته)	تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در بوته)	تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در بوته)
Planting Date	Grain yield (g plot ⁻¹)	Grain yield (g ha ⁻¹)	Plant height (cm)	1000 kernel weight (g)	Straw yield (t ha ⁻¹)	Tiller per m ² (No)	Tiller per plant (No)	Seeds per spike (No)	Seed viability (%)	Biomass per plot (kg)	Grain yield (g plot ⁻¹)	Grain yield (g ha ⁻¹)	Plant height (cm)
اول مهر	5265.3b	3568.7bc	52.1b	38b	371.9c	3.6b	26d	86.8a	15.4b				
22 Sept.													
۱۶ مهر	6219.5a	4242.1a	61.2a	39b	413.8a	4.1a	27.4d	91.6a	17.1a				
7 Oct.													
اول آبان	6553.3a	4504.9a	63.1a	39.1ab	394.2b	4.2a	30.4c	92.0a	17.3a				
22 Oct.													
۱۶ آبان	5572.9b	3834.9b	63a	38.3b	295d	4.1a	34.2b	91.2a	13.6c				
6 Nov.													
اول آذر	4632.8c	3220.5c	60.9a	40.5a	201.1e	4.4a	40.7a	90.4a	10.6d				
21 Nov.													

*Within columns and planting dates, means followed by the same letter are not significantly different at the 0.01 probability level.

x در ستون ها و تاریخ کاشت ها میانگین های دارای حرف مشترک در سطح احتمال 1٪ تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۶- اثر سال و عملکرد و اجزاء عملکرد جو زمستانه (با پنج تاریخ کشت)

Table 6- Effect of year on grain yield and yield components of winter barley (with five planting dates)

سال زراعی	عملکرد دانه (g plot ⁻¹)	عملکرد کل دانه (kg ha ⁻¹)	ارتفاع بوته (cm)	1000 kernel weight (g)	تعداد پنجه در متر مربع (Tiller per m ²)	تعداد پنجه در بوته (No.)	تعداد بذر در سنبه (Seeds per spike (No.)	تعداد بذر در (قوه نامیه بذر) (Seed viability (%)	وزن کل بوته ها (Biomass per plot (kg)
۱۳۸۰-۸۱	5493.3a	3933.4a	59.2a	37.1b	330.6a	3.4b	34.7a	89.2a	15.3a
2001-2									
۱۳۸۱-۸۲	5797.5a	4141.1a	59.3a	39.3a	330a	4.2a	25.8b	91.2a	15.8a
2002-3									
۱۳۸۲-۸۳	5667.5a	4048.2a	61.4a	40.5a	334.9a	4.6a	34.6a	91.2a	13.2b
2003-4									

*Within columns and growing seasons, means followed by the same letter are not significantly different at the 0.01 probability level.
 x در ستون ها و سال های زراعی میانگین های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۷- فراوانی سرزنبی‌های MAV، RPV و PAV در سه تاریخ کاشت اول مهر ۱۳۰۰، اول آبان در کرت‌های بدون تیمار، بلند در سال‌های زراعی ۱۳۸۰-۸۱ و ۱۳۸۱-۸۲
 Table 7. Frequency of PAV, MAV and RPV serotypes on 22 September, 7 October and 22 October planting dates in plots without seed-treatment. Samples were taken in early December 2002 and 2003.

Planting date	No. of Samples tested	%infection	(دو صفت - تعداد نمونه تست تاریخ کاشت آلودگی)						
			PAV	MAV	RPV	PAV+MAV	PAV+RPV	MAV+RPV	MAV+PAV+RPV
22 Sept. (اول مهر)	80	%48.7	7	4	3	3	2	12	8
7 Oct. (اول آبان)	78	%32.5	9	11	1	2	0	0	3
22 Oct.	43	%20.9	6	2	0	1	0	0	0

PAV فراوانترین سروتیپ در نمونه‌های مورد آزمایش بود، بیشترنمونه‌ها به حداقل دو سروتیپ و گاهی هر سه سروتیپ آلوده بودند، بیشترین آلودگی مخلوط مربوط به PAV بعلاوه RPV بود (جدول ۷)، بر این اساس شاید بتوان گفت یکی از دلایل خسارت این بیماری در شهرستان شهرکرد آلودگی مخلوط به سروتیپ‌های BYDV و CYDV است، این ادعا توسط محققین دیگر در سایر نقاط دنیا به اثبات رسیده است

(رجوع شود به D'Arcy & Burnett 1995). شته *R. padi* ناقل کارآیی برای انتقال RPV و PAV گزارش شده است، در بررسی‌های انجام شده روی ناقلین BYDV و CYDV مشاهده شد که گونه *R. padi* غالب بود (صحراگرد مطالعات منتشر نشده). در کرت‌های آزمایشی بدون تیمار بذر در تاریخ کشت اول مهر ماه درصد آلودگی بالا بود بطوریکه تعداد کمی از بوته‌های جو ظاهراً سالم به نظر می‌رسید، خوشه‌های تشکیل شده در این بوته‌ها یا عقیم بودند یا بذر چروکیده و لاغر داشتند. این وضعیت در کرت‌های آزمایشی همین تاریخ کشت با تیمار بذر بسیار کم بود. کمترین درصد آلودگی براساس علائم بیماری و مرگ و میر بوته‌ها در کرت‌های آزمایشی ۱۶ آبان مشاهده شد. در کرت‌های آزمایشی تاریخ کشت اول آذر با توجه به اینکه مرحله گیاهچه جو در بهار سال بعد بود مصادف با فعالیت ناقلین بیماری گردید و آلودگی نسبت به تاریخ کشت ۱۶ آبان، در سال‌های زراعی ۸۱-۸۲ و ۸۲-۸۳ بیشتر بود ولی تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین کرت‌های تیمار بذر و بدون تیمار مشاهده نگردید، شاید علت آن از بین رفتن اثر سم در بافت گیاه باشد (جدول ۸).

در سالهای زراعی ۸۱-۸۰ و ۸۲-۸۱ میانگین دما در حد نرمال (میانگین ۳۰ ساله) بود ولی بارندگی کمی بیشتر از نرمال بود. در سال زراعی ۸۳-۸۲ میانگین دما و بارندگی بیشتر از حد نرمال بود. بطور کلی شرایط خنک و مرطوب در ماه شهریور، شرایط مناسبی برای ناقلین ویروس‌های مولد کوتولگی زرد و انتشار بیماری است (رجوع شود به D'Arcy & Burnett 1995). از دلایل احتمالی افزایش YD در سال‌های اخیر، می‌توان به مناسب شدن شرایط محیطی برای ناقلین و گسترش ارقام گندم و جو حساس به YD اشاره نمود. قابل ذکر است که ارقام مورد آزمایش (گندم الوند و جو زرگو) که درصد بالایی از کشت این محصولات را در مناطق سردسیر در سال‌های اخیر به خود اختصاص می‌دهند، نسبت به بیماری YD حساس

اند. از دیگر دلایل احتمالی افزایش YD توسعه کشت ذرت در این مناطق است، که میزبان ویروس‌ها و ناقلین و پل سبزی برای انتقال بیماری از فصل زراعی به فصل زراعی دیگر روی محصولات گندم و جو در مناطق فوق است.

در کشت‌های دیر هنگام آلودگی پائیزه به بیماری‌های ویروسی غلات با ناقلین طبیعی اتفاق نمی‌افتد اما محصول زمان کمتری برای رسیدگی و بلوغ دارد. همچنین جوانه‌ها و گیاهان خیلی جوان نسبت به یخبندان زمستان حساسند و بسیاری از آنها از بین می‌روند و مزرعه با تراکم کم بوته مواجه می‌شود (رجوع شود به D'Arcy & Burnett 1995)، در این تحقیق کمترین تراکم بوته و تعداد پنجه در تاریخ کشت اول آذر مشاهده شد.

تیمار بذر با یکی از سموم حشره‌کش جذبی که بتواند گیاه را در مرحله گیاهچه از آلودگی به بیماریهای ویروسی حفظ کند، اثر قابل توجهی در عملکرد خواهد داشت (Gourmat *et al.* 1994,1996, Mckirdy & Jones 1996,1997). در کرت‌های تیمار بذر، عملکرد دانه جو بترتیب به میزان ۰/۵٪، ۲/۷٪، ۱۲/۳٪ و ۳۹/۸٪ برای تاریخ کشت‌های اول مهر ماه، ۱۶ مهر، ۱۶ آبان و اول آذر در مقایسه با تاریخ کشت اول آبان کاهش یافت، ولی تفاوت معنی‌داری بین این تاریخ کشت و سایر تاریخ کشت‌ها (بجز اول آذر) در سطح ۱٪ مشاهده نشد (جدول ۲). می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با تیمار بذر جو با یکی از سموم حشره‌کش جذبی بادوام جهت کنترل بیماریهای ویروسی که ناقل طبیعی دارند دامنه تاریخ کشت مناسب نسبتاً وسیع است، بطوریکه می‌توان در مناطق هم اقلیم شهرکرد از اوایل مهر ماه تا اواسط آبان نسبت به کشت جو اقدام نمود ولی تاریخ کشت بهینه اواخر مهر تا اوایل آبان است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از سازمان پژوهش‌های علمی کشور و طرح گندم وزارت جهاد کشاورزی بخاطر تامین اعتبار مالی این پژوهش و آقایان مهندسین محمدصادق صادقی، سید حبیب‌اله نوربخش، قباد بابایی، علی اصغر معینی، بهنام خطابی، علی‌رضا مولایی و خانم مهندس مینا راستگو بخاطر همکاری فنی در اجرای این پژوهش و از آقای محمود طاهری تکنسین بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و

بختیاری بخاطر همکاری در نمونه برداری و عملیات مزرعه‌ای سپاسگزاری می‌شود.

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (87-89) متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: مهندس ناصر صحرانگرد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، شهرکرد و دکتر کرامت‌اله ایزدپناه، مهندس محمود معصومی و دکتر علیرضا افشاریفر مرکز تحقیقات ویروس‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز