



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نشریه فنی

مدیریت شیمیایی بیماری زنگ زرد گندم



حسین جعفری، همایون کاظمی و حسن مومنی

۵۷۹۷۱

۱۳۹۹

مخاطبان نشریه فنی: کارشناسان بخش اجرا، مروجان و کشاورزان پیشرو

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

نشریه فنی مدیریت شیمیایی بیماری زنگ زرد گندم

نویسندگان: حسین جعفری، همایون کاظمی و حسن مومنی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

سال انتشار: ۱۳۹۹

شماره و تاریخ ثبت نشریه: شماره ثبت: ۵۷۹۷۱ تاریخ: ۱۳۹۹/۵/۱۲

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ -

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳.....	- مقدمه
۴.....	- عوامل موثر در توجیه اقتصادی استفاده از قارچکش‌ها
۵.....	- تعیین زمان استفاده از قارچکش‌ها
۸.....	- فهرست منابع
۱۰.....	- ضمیمه

گندم مهم‌ترین محصول راهبردی کشاورزی در دنیا و در کشور ما محسوب می‌شود که علاوه بر اهمیت اقتصادی، از نظر تامین امنیت غذایی کشور دارای جایگاه متمایزی بین محصولات کشاورزی است. یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیر گذار بر عملکرد گندم توسعه عوامل بیماریزای گیاهی است. بیش از ۵۰ عامل بیماری در روی گندم شناسایی و معرفی شده است که از بین آنها زنگ‌ها، لکه برگ‌ها، سفیدک‌ها، عوامل پوسیدگی طوقه و ریشه و فوزاریوم سنبله دارای اهمیت بیشتری هستند.

در بین زنگ‌های گندم، بیماری زنگ زرد یا زنگ خطی گندم با عامل *Puccinia striiformis* یکی از مهم‌ترین بیماری‌های گندم در دنیا و در ایران است. این بیماری تقریباً همه ساله از جنوبی‌ترین مناطق کشور، از استان‌هایی مانند خوزستان شروع و تا شمالی‌ترین مناطق کشور توسعه می‌یابد. به دلیل ظهور نژادهای جدید و یا شرایط خاص آب و هوایی این بیماری هر چند سال یکبار به صورت همه‌گیر (اپیدمی) درآمده و خسارت زیادی را به محصول گندم وارد می‌کند. بر اساس آمارنامه کشاورزی طغیان زنگ زرد در سال ۱۳۷۲ باعث کاهش ۱/۵ میلیون تن از کل محصول تولیدی گندم (معادل ۱۲/۳ درصد خسارت) در سطح کشور شد (بی‌نام، ۱۳۷۳). در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱ نیز این بیماری به ترتیب در برخی مناطق غرب و شمال‌غرب و نیز جنوب‌غرب کشور به صورت همه‌گیر ظاهر شده و خسارت قابل توجهی به محصول گندم آن مناطق وارد نمود (کاظمی، منتشر نشده).

در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸، وقوع همه‌گیری این بیماری به دلیل بارندگی‌های متناوب بهاره و ثبت بارش‌های بالاتر از میانگین بلند مدت در اکثر استان‌ها و نیز تداوم آب و هوای خنک در اغلب مناطق گندمکاری کشور، پیش‌بینی شد. بنابراین در صورت عدم توجه به مدیریت مطلوب بیماری زنگ زرد و سایر بیماری‌های برگ‌گی و نیز بیماری فوزاریوم سنبله گندم، این بیماری‌ها می‌توانند توسعه بیشتری نسبت به سال‌های قبل داشته باشند. به همین دلیل دستورالعمل مدیریت شیمیایی زنگ زرد با توجه به شرایط خاص آب و هوایی سال‌های زراعی اخیر و پیش‌بینی امکان توسعه بیماری در این

شرایط آب و هوایی تهیه شده است. با اینحال بیان این مطلب ضروری است که راهکار اصلی مدیریت بیماری‌های مهم گندم بر مبنای **مدیریت تلفیقی بیماری** است. در این نوع مدیریت استفاده از ارقام مقاوم، روش‌های به‌زراعی (تاریخ، نحوه و تراکم مناسب کشت، کنترل علف‌های هرز میزبان قارچ و گندم‌های خودرو، تناوب زراعی، روش‌های نوین آبیاری و ...)، تغذیه اصولی و مناسب و نهایتاً استفاده از قارچکش‌های موثر و کم خطر بیشترین اهمیت را دارند.



نشانه‌های آلودگی به بیماری زنگ زرد روی برگ‌های گندم دشت مغان (این عکس و عکس روی جلد از: کاظمی، همایون)

### **عوامل موثر در توجیه اقتصادی استفاده از قارچکش‌ها**

یکی از روش‌های مدیریت بیماری زنگ زرد گندم استفاده از قارچکش‌ها است. یافته‌های پژوهندگان مختلف در داخل و نیز در خارج از کشور نشان می‌دهد استفاده از قارچکش‌ها باعث افزایش عملکرد محصول گندم می‌شود. با این حال واکنش گندم به استفاده از قارچکش‌ها و میزان افزایش محصول در اثر سمپاشی، تابعی از عوامل مختلف می‌باشد که مهم‌ترین آن‌ها **حساسیت رقم و شرایط**

**آب و هوایی** مناسب برای توسعه بیماری و نیز زمان بهینه کاربرد سم است. اگر رقم گندم حساس و شرایط برای توسعه بیماری مهیا باشد، استفاده از قارچکش‌ها از نظر اقتصادی توجیه پذیر خواهد بود. در صورتی که رقم مقاوم یا نیمه مقاوم بوده و یا شرایط آب و هوایی برای توسعه بیماری مناسب نباشد، میزان افزایش محصول در اثر استفاده از قارچکش‌ها پوشش هزینه‌های سمپاشی را نخواهد کرد و استفاده از قارچکش‌ها توجیه کافی نخواهد داشت. هر چند عوامل دیگری مانند فشار بیماری، نوع ارقام کشت شده در منطقه، قیمت محصول، دسترسی کشاورزان به قارچکش‌های اثر بخش با مدت زمان طولانی و با ماهیت محافظتی- معالجه‌ای موجود در بازار نیز در اتخاذ تصمیم برای سمپاشی اهمیت دارد ولی هیچ یک به اندازه دو عامل حساسیت رقم و شرایط آب و هوایی تعیین کننده نیست.

### **تعیین زمان استفاده از قارچکش‌ها**

یکی از سوالات مهم کشاورزان و مروجین تعیین زمان دقیق سمپاشی برای کنترل بیماری است. به طور کلی برای اتخاذ تصمیم جهت زمان شروع مبارزه شیمیایی سه روش پیشنهاد شده است:

۱- پایش منظم بیماری در فواصل زمانی هر دو هفته یکبار در پاییز و هر هفته یکبار در

بهار و استفاده از قارچکش به محض مشاهده علائم بیماری در مزرعه.

۲- تعیین زمان دقیق سمپاشی با استفاده از سیستم پیش‌آگاهی (در صورت وجود) و

بکارگیری اطلاعات و داده‌های هواشناسی و تطبیق آن‌ها با حساسیت ارقام و نهایتاً

استفاده از قارچکش مناسب.

۳- سمپاشی برای محافظت گندم در مراحل حساس رشدی گندم (سه مرحله حساس

رشدی گندم شامل: مرحله طویل شدن ساقه، مشاهده گره دوم یا سوم، ظهور برگ

پرچم تا مشاهده یقه برگ پرچم).

انتخاب هر یک از روش‌های فوق برای شروع عملیات سمپاشی بستگی به عوامل متعددی مانند:

تامین نیروی انسانی ماهر و خودرو برای پایش مزارع، وجود شبکه‌های پیش‌آگاهی منسجم، دسترسی به

اطلاعات هواشناسی، میزان دقت در پیش بینی‌های هواشناسی، تعداد و میزان بارش‌های بهاری، تامین ناوگان سمپاشی مطلوب (سمپاش بومدار پشت تراکتوری ترجیحا در مزارع دارای راهرو، پهباد و غیره)، تهیه و تدارک سموم کافی، میزان حساسیت و تنوع ارقام کشت شده در منطقه، شرایط آب و هوایی از نظر دما و بارندگی و سابقه ظهور بیماری در منطقه دارد. با توجه به این که استان‌های کشور شرایط متفاوتی از نظر موارد یاد شده دارند، نمی‌توان نسخه واحدی برای کشور در مورد تعیین زمان شروع سمپاشی ارایه کرد و لازم است محققان و کارشناسان حفظ نباتات در هر استان با توجه به شرایط خاص آن منطقه و با ملاحظات زیر تصمیم‌گیری نمایند:

الف) در مناطقی از کشور مانند استان‌های گلستان، مازندران، بعضی مناطق پر باران آذربایجان غربی و اقلیم‌های مشابه که بیماری زنگ **هرساله** ظاهر شده و خسارت وارد می‌کند و پروپاگول‌های قارچی در طول مراحل حساس فنولوژیکی گیاه در مزرعه قابل ردیابی است، در صورت کاشت رقم حساس یا نیمه حساس، می‌توان از روش سوم برای تعیین زمان سمپاشی استفاده کرد. در این مناطق با دو تا سه بار سمپاشی در مراحل حساس رشدی با استفاده از قارچکش‌های مناسب ثبت شده در کشور می‌توان با جلوگیری از خسارت زنگ‌ها، عملکرد محصول را به طور موثری افزایش داد. نخستین سمپاشی در مرحله GS30 (طویل شدن ساقه)، سمپاشی دوم در مرحله GS32 یا GS33 (مشاهده گره دوم یا سوم) و سمپاشی سوم در مرحله GS37 تا GS39 (ظهور برگ پرچم تا مشاهده یقه برگ پرچم) توصیه می‌شود.

ب) اگر در مناطق مستعد ظهور بیماری که در بند الف اشاره گردید رقم مقاوم یا نیمه مقاوم کشت شده باشد (اسامی و واکنش ارقام ضمیمه این دستورالعمل می‌باشد) استفاده از قارچکش‌ها معمولا ضرورت ندارد. با این حال چون امکان دارد ارقام مقاوم و نیمه مقاوم در اثر فشار بالای بیماری و یا ظهور نژادهای جدید زنگ حساسیت بالاتری نسبت به زمان معرفی نشان دهند، ضرورت دارد پایش و مراقبت‌های لازم از این مزارع نیز انجام گرفته و در صورت بروز آلودگی‌های احتمالی و ظهور نژادهای جدید سمپاشی انجام شود. انتظار دارد کارشناسان و محققان گیاهپزشکی استان‌ها بروز آلودگی‌های غیر متعارف بر روی ارقام

مقاوم و نیمه مقاوم را جهت بررسی‌های بیشتر برای یافتن دلیل بروز حساسیت ارقام در اسرع وقت به موسسه تحقیقات گیاه پزشکی و حسب مورد به موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و یا موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور به صورت مکتوب گزارش نمایند.

ج) در کانون‌های آلودگی به زنگ زرد در کشور ما (مانند کانون‌های واقع در مناطق نعل اسبی رودخانه کارون و دشت آزادگان در خوزستان، دشت عباس دهلران در ایلام، قصر شیرین و سرپل ذهاب در کرمانشاه و پلدختر در لرستان) در صورتی که طی ۵ روز متوالی میانگین درجه حرارت بین ۸ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت نسبی بیش از ۷۰٪ و مناسب برای تشکیل شبنم باشد، احتمال بروز آلودگی در ۳ تا ۴ روز آینده وجود خواهد داشت. لذا بایستی تمهیدات لازم برای مبارزه شیمیایی به عمل آید.

د) در استان‌هایی مانند آذربایجان شرقی، زنجان، کردستان، همدان و اقلیم‌های مشابه که بیماری زنگ به صورت نامنظم (پریودیک) ظاهر شده و در بعضی از سال‌ها بیماری به دلیل شرایط خاص آب و هوایی فرصت بروز پیدا نمی‌کند، برای تعیین زمان استفاده از قارچکش‌ها در مزارع گندم لازم است پایش مداوم از مزارع به عمل آمده و انجام سمپاشی به محض بروز علائم بیماری و اطمینان از تداوم روند توسعه بیماری صورت پذیرد.

ه) پایش‌های مستمر در خصوص سایر بیماری‌های گندم مانند بیماری فوزاریومی سنبله گندم، سپتوریوز، لکه خرمایی، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه بر اساس دستورالعمل‌های قبلی انجام و در صورت لزوم از کنترل شیمیایی استفاده شود.

و) برای مدیریت مطلوب بیماری زنگ زرد می‌توان از قارچکش‌های ثبت شده زیر استفاده کرد (بر اساس نتایج بررسی‌های انجام گرفته در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور در سال‌های اخیر قارچکش فولیکور کارایی بهتری نسبت به تیلت در کنترل بیماری زنگ زرد داشته است).

- آمیستار اکسترا (آزوکسی استروبین+سیپروکونازول) SC 28%، ۰/۷۵ لیتر در هکتار
- فالکن (تبوکونازول+تریادیمنول+اسپیروکسامین) EC 46%، ۰/۶ لیتر در هکتار
- اینوور (پروپیکونازول+فلوکسپایروکساد+پیراکلوستروبین) EC ۳۵۵، ۰/۵ لیتر در هکتار
- رکس دو (اپوکسی کونازول+تیوفانات متیل) SC ۴۹/۷، ۰/۵ لیتر در هکتار
- آرتئا (پروپیکونازول+سیپروکونازول) EC 33%، ۰/۴ لیتر در هکتار
- ایمپکت (فلوتریافول) SC 12.5%، ۱ لیتر در هکتار
- آلتو (سیپروکونازول) SL 10%، ۰/۵ لیتر در هکتار
- فولیکور (تبوکونازول) EW 25%، ۱ لیتر در هکتار
- تیلت (پروپیکونازول) EC 25%، ۱ لیتر در هکتار

## منابع

- بی.نام. ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی کشت گندم دیم در اقلیم سردسیر کشور. بخش تحقیقات غلات. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۱۳ صفحه.
- بی.نام. ۱۳۷۳. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۷۲. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی.
- کاظمی، ه. و مومنی، ح. ۱۳۹۶. نشریه ترویجی مدیریت بیماری زنگ زرد یا خطی گندم. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، چاپ دوم، ۱۰ صفحه.
- کاظمی، ه. و مومنی، ح. ۱۳۹۴. دستورالعمل مدیریت بیماری زنگ زرد یا خطی گندم. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۹ صفحه.
- کاظمی، ه.، رجایی، س.، سرکاری، ص. و آفاجانی، م. ع. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر قارچکش‌های جدید آمیستار اکسترا و فالکن در کنترل بیماری زنگ زرد گندم. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۲۹ صفحه.
- رضوی، م. براری، ح. نصر الهی، م. و رشیدی دودکش، ی. ۱۳۹۷. بررسی کارایی چند قارچکش در کنترل بیماری زنگ زرد گندم، گزارش نهایی، انتشارات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۲۵ صفحه.

## Abstracts

- Byamukamam, M., Shaukat A, Kleinjan J., Yabwalo D. N., Graham C., Caffè-Tremil M., Mueller, N. D., Rickertsen J. and Berzonsky W. A, 2019. Winter Wheat Grain Yield Response to Fungicide Application is Influenced by Cultivar and Rainfall. *The Plant Pathology Journal*.35(1): 63-70.
- Chen, X. M. 2005. Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) on wheat. *Can. J. Plant Pathol.* 27: 314-337.
- Coakley, S. M., and Line, R. F. 1981. Quantitative relationships between climatic variables and stripe rust epidemics on winter wheat. *Phytopathology* 71:461-467.
- El jarroudi, M. E., Kouadio, L., Bock, C. H., Junk, J., Pasquali, M., Marate, H. and Delfosse, P. 2017. A Threshold-Based Weather Model for Predicting Stripe Rust Infection in Winter Wheat. *Plant Disease* 101(5) :693-703.
- Grabow, B. S., Shah, D. A., and DeWolf, E. D. 2016. Environmental conditions associated with stripe rust in Kansas winter wheat. *Plant Dis.* 100:2306-2312.
- Kashyap, S., Pannu, P.P.S., Kaur, G. T., Sandhu, S. K. and Singh, P. 2018. Effect of weather parameters on occurrence and development of stripe rust of wheat in central Punjab. *Pl. Dis. Res.* 33(1): 76-81.
- Newlands N. K. 2018. Model-Based Forecasting of Agricultural Crop Disease Risk at the Regional Scale, Integrating Airborne Inoculum, Environmental, and Satellite-Based Monitoring Data. *Front. Environ. Sci.* 6:63. doi: 10.3389/fenvs.2018.00063
- Singh, V. K., Mathuria, R. C., Gogoi, R. and Aggarwal, R. 2016. Impact of different fungicides and bioagents, and fungicidal spray timing on wheat stripe rust development and grain yield. *Indian Phytopath.* 69 (4): 357-362.
- Sørensen, C. K., Thach, T., and Hovmøller, M. S. 2016. Evaluation of spray and point inoculation methods for the phenotyping of *Puccinia striiformis* on wheat. *Plant Dis.*100:1064-1070.
- Viljanen-Rollinson, S. L. H., Parkes, R. A., Armour, T. and Cromey, M. G. 2002. Fungicide control of stripe rust in wheat: protection or eradication? *New Zealand Plant Protection* 55: 336- 340.

جدول ۱- واکنش ارقام تجاری مهم گندم آبی کشور نسبت به بیماری زنگ زرد در سال  
زراعی ۹۸-۱۳۹۷\*

اقلیم	شماره	نام رقم	واکنش به بیماری زنگ زرد
اقلیم گرم و مرطوب شمال	۱	تیرگان	مقاوم تا نیمه مقاوم
	۲	گنبد	نیمه حساس
	۳	مروارید	نیمه حساس - حساس
	۴	معراج	نیمه حساس
	۵	احسان	نیمه مقاوم
	۶	کلاته	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۷	آرتا	نیمه حساس
اقلیم گرم جنوب	۱	مهرگان	نیمه حساس
	۲	چمران	نیمه حساس تا حساس
	۳	چمران-۲	نیمه حساس
	۴	افلاک	نیمه حساس تا حساس
	۵	شوش	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۶	برات	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۷	سارنگ	نیمه حساس
	۸	خلیل	نیمه حساس
	۹	شاوور	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۱۰	ویریناک	حساس
	۱۱	کرخه	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۲	ستاره	حساس
	۱۳	شیرنگ	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۴	آران	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۵	بهرنگ	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۶	سیستان	حساس
اقلیم معتدل	۱	پیشتاز	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۲	سیروان	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۳	سیوند	نیمه حساس
	۴	بهاران	نیمه مقاوم - نیمه حساس
	۵	پارسی	نیمه حساس
	۶	سپاهان	نیمه مقاوم - حساس

نیمه حساس تا حساس	بم	۷	
مقاوم تا نیمه مقاوم	رخشان	۸	
نیمه حساس	بهار	۹	
مقاوم تا نیمه مقاوم	طلایی	۱۰	
مقاوم تا نیمه مقاوم	ترابی	۱۱	
نیمه حساس تا حساس	نارین	۱۲	
نیمه حساس تا حساس	بم	۱۳	
نیمه حساس تا حساس	افق	۱۴	
نیمه حساس تا حساس	ارگ	۱۵	
<b>اقلیم سرد</b>			
نیمه مقاوم	سایسون	۱	
نیمه مقاوم	حیدری	۲	
نیمه مقاوم	گاسپارد	۳	
نیمه مقاوم	گاسکوژن	۴	
نیمه مقاوم	MV-	۵	
نیمه مقاوم (فقط در منطقه سرخس به دلیل ظهور نژاد جدید زنگ زرد)	پیشگام	۶	
نیمه مقاوم (فقط در منطقه سرخس به دلیل ظهور نژاد جدید زنگ زرد)	میهن	۷	
نیمه حساس	اروم	۸	
نیمه مقاوم- نیمه حساس	زرینه	۹	
نیمه حساس	زارع	۱۰	

\* اقتباس از دفتر طرح گندم.

جدول ۲- وضعیت ارقام تجاری مهم گندم دیم کشور نسبت به بیماری زنگ زرد در سال  
زراعی ۹۸-۱۳۹۷\*

واکنش به بیماری زنگ زرد	نام رقم	شماره	اقلیم
مقاوم- نیمه مقاوم	رصد	۱	اقلیم سرد و معتدل
مقاوم تا نیمه مقاوم	واران	۲	
مقاوم تا نیمه مقاوم	سائین	۳	
مقاوم تا نیمه مقاوم	پرآو	۴	
نیمه مقاوم تا نیمه حساس	باران	۵	
نیمه مقاوم تا نیمه حساس	هشترود	۶	
نیمه مقاوم تا نیمه حساس	صدرا	۷	
نیمه حساس تا حساس	رحمت	۸	
نیمه حساس تا حساس	شالان	۹	

نیمه حساس تا حساس	کمال	۱۰	
حساس	هما	۱۱	
حساس	آذر ۲	۱۲	
حساس	سبلان	۱۳	
حساس	اوحدی	۱۴	
حساس	سرداری	۱۵	
نیمه مقاوم	ایوان	۱	اقلیم معتدل
نیمه مقاوم- نیمه حساس	ریژاو	۲	
مقاوم	ساجی	۱	اقلیم معتدل و معتدل گرم
مقاوم	ذهاب	۲	
مقاوم	کریم	۱	اقلیم گرمسیر و نیمه گرمسیر
مقاوم	ساورز	۲	
مقاوم	کبیر	۳	
مقاوم	آبان	۴	
مقاوم- نیمه مقاوم	پایا	۵	
مقاوم- نیمه مقاوم	آفتاب	۶	
مقاوم- نیمه مقاوم	دهدشت	۷	
مقاوم- نیمه مقاوم	قابوس	۸	
مقاوم- نیمه مقاوم	کوهدشت	۹	
نیمه حساس	زاگرس	۱۰	
حساس	آسمان	۱	مناطق کم بازده جنوب

\* اقتباس از دفتر طرح گندم.



مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

**Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research, Education & Extension Organization  
Iranian Research Institute of Plant Protection**

**Technical publication**

## **Chemical Control of Wheat Yellow Rust**

**Hossein Jafary, Homayoon Kazemi and Hassan Momeni**

**Register No : 57971**

**2020**