



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات کیاپزشکی کشور

مدیریت شیمیایی بیماری زنگ زرد گندم (سال زراعی ۱۳۹۸-۹۹)



حسین جعفری، همایون کاظمی و حسن مومنی

۱۳۹۹

گندم مهمترین محصول زراعی دنیا و کشور ما محسوب می شود که علاوه بر اهمیت اقتصادی، از نظر تامین امنیت غذایی دارای جایگاه متمايزی بین محصولات کشاورزی است. یکی از عوامل اصلی تاثیر گذار در کاهش تولید و عملکرد گندم توسعه عوامل بیماری‌زای گیاهی است. بیش از ۵۰ عامل بیماری در گندم شناسایی و معرفی شده است که از بین آنها زنگ‌ها، لکه برگی‌ها، سفیدک‌ها، عوامل پوسیدگی طوفه و ریشه و فوزاریوم سنبله دارای اهمیت بیشتری هستند.

در بین زنگ‌های گندم، بیماری زنگ زرد یا زنگ نواری گندم با عامل *Puccinia f.sp. tritici* *striiformis* یکی از شایع‌ترین بیماری‌های گندم در دنیا و در ایران است. این بیماری تقریباً همه ساله از جنوبی ترین مناطق کشور، از استانهایی مانند خوزستان، شروع و تا شمالی ترین مناطق کشور توسعه می‌یابد. به دلیل ظهور نژادهای جدید و یا شرایط خاص آب و هوایی این بیماری هر چند سال یکبار به صورت همه گیر (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. در سال ۱۳۸۹ نیز این بیماری در برخی مناطق غرب و شمال‌غرب کشور به صورت همه گیر ظاهر شده و خسارت قابل توجهی به محصول گندم آن مناطق وارد نمود.

در سال زراعی ۱۳۹۸-۹۹ 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، پیش بینی می‌شود در صورت عدم توجه به مدیریت مطلوب بیماری زنگ زرد و سایر بیماری‌های برگی و نیز بیماری فوزاریوم سنبله گندم، این بیماری‌ها تو سعه به شتری نسبت به سال‌های قبل داشته باشند. بنابراین دستورالعمل مدیریت شیمیایی زنگ زرد با توجه به شرایط خاص آب و هوایی سال زراعی اخیر و با پیش بینی امکان توسعه بیماری در این شرایط آب و هوایی پیش رو تهیه شده است. با این حال

بایستی توجه داشت که راهکار اصلی مدیریت بیماری‌های مهم گندم بر مبنای مدیریت تلفیقی بیماری است. در این نوع مدیریت استفاده از ارقام مقاوم، روش‌های بهزروعی (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 در نهایت استفاده از قارچکش‌های موثر و کم خطر بیشترین اهمیت را دارند.



شکل ۱- نشانه‌های آلودگی به بیماری زنگ زرد روی برگ‌های گندم دشت مغان (عکس‌ها از: کاظمی، همایون)

عوامل موثر در توجیه اقتصادی استفاده از قارچکش‌ها

یکی از روش‌های مدیریت بیماری زنگ زرد گندم استفاده از قارچکش‌های است. یافته‌های محققین مختلف در داخل و نیز در خارج از کشور نشان می‌دهد استفاده از قارچکش‌ها باعث افزایش عملکرد مزارع گندم می‌شود. با این حال واکنش محصول به استفاده از قارچکش‌ها و میزان افزایش محصول در انر سنباشی، تابعی از عوامل مختلف می‌باشد که مهمترین آنها حساسیت رقم و وجود شرایط آب و

هوایی مناسب برای توسعه بیماری 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 وبا شرایط آب و هوایی برای توسعه بیماری مناسب نباشد میزان افزایش محصول در اثر استفاده از قارچکش‌ها جبران هزینه‌های سمباشی را نخواهد کرد و استفاده از قارچکش‌ها توجیه اقتصادی کافی نخواهد داشت. هر چند عوامل دیگری مانند فشار بیماری، تنوع ارقام کشت شده در منطقه، قیمت محصول، دسترسی کشاورزان به سموم اثر بخش با ماندگاری طولانی و ماهیت (محافظتی، معالجه‌ای) سموم قارچکش موجود در بازار نیز در اتخاذ تصمیم برای سمباشی اهمیت دارد ولی هیچکدام به اندازه دو عامل حساسیت رقم و شرایط آب و هوایی تعیین کننده نخواهد بود.

تعیین زمان استفاده از قارچکشها

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

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

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

۲- تعیین زمان دقیق سمباشی با استفاده از سیستم‌های پیش‌آگاهی و بکارگیری اطلاعات و داده‌های هواشناسی و تطبیق آن‌ها با اطلاعات مربوط به حساسیت ارقام کشت شده در هر منطقه برای تعیین زمان دقیق سمباشی.

۳- سمباشی قبل از بروز علایم بیماری برای محافظت گندم در مراحل حساس رشدی آن (سه مرحله حساس رشدی گندم شامل: مرحله طوبیل شدن ساقه، مشاهده گره دوم یا سوم، ظهور برگ پرچم تا مشاهده یقه برگ پرچم).

انتخاب هر یک از روش‌های فوق برای شروع عملیات سمباشی بستگی به عوامل متعددی مانند: تأمین نیروی انسانی ماهر و تجهیزات لازم برای پایش مزارع، وجود شبکه‌های پیش‌آگاهی منسجم،

دسترسی به اطلاعات هواشناسی، توانایی انجام بیش بینی های دقیق هواشناسی، دفعات و میزان بارشها و بهاری، تامین ناوگان سمباشی مطلوب، تهیه و تدارک سموم کافی، میزان حساسیت و تنوع ارقام کشت شده در منطقه، شرایط آب و هوایی از نظر دما و رطوبت و نیز سابقه ظهور بیماری در منطقه دارد. با توجه به این که استانهای کشور شرایط متفاوتی از نظر فاکتورهای ذکر شده دارند، نمی توان نسخه واحدی برای کشور در مورد تعیین زمان استفاده از قارچکش‌ها در مزارع گندم ارایه کرد و لازم است محققین و کارشناسان حفظ نباتات در هر استان با توجه به شرایط خاص آن منطقه و با ملاحظات زیر برای سمباشی تصمیم گیری و اقدام نمایند:

(الف) در مناطقی از کشور مانند استانهای گلستان، مازندران، بعضی مناطق پر باران آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی که بیماری زنگ هوساله ظاهر شده و خسارت وارد می کند و پروتکولهای قارچی در طول مراحل حساس فنولوزیکی گیاه در مزرعه قابل مشاهده و ردیابی است در صورت کاشت رقم حساس یا نیمه حساس، می توان از روش سوم برای تعیین زمان سمباشی استفاده کرد. در این مناطق با دو تا سه بار سمباشی در مراحل حساس رشدی با استفاده از قارچکش‌های مناسب ثبت شده در کشور می توان با جلوگیری از خسارت زنگها، عملکرد محصول را به طور موثری افزایش داد. نخستین سمباشی در مرحله GS30 (طولیل شدن ساق)، سمباشی دوم در مرحله GS32 یا GS33 (مشاهده گره دوم یا سوم) و سمباشی سوم در مرحله GS37 تا GS39 (ظهور بروگ پرچم تا مشاهده یقه بروگ پرچم) توصیه می شود.

(ب) اگر در مناطق مستعد ظهور بیماری که در بند الف ذکر گردید رقم مقاوم کشت شده باشد (اسمی و واکنش ارقام به بیوست این دستورالعمل ارایه شده است) استفاده از قارچکش‌ها معمولاً ضرورتی نخواهد داشت. با اینحال چون احتمال دارد ارقام مقاوم در انر 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 آودگی‌های احتمالی و ظهور نژادهای جدید سمباشی انجام شود.

ج)-در استانهایی مانند آذربایجان شرقی، اغلب مناطق اردبیل و آذربایجان غربی، زنجان، کردستان، همدان و اقلیم های مشابه که بیماری زنگ به صورت نامنظم (پریودیک) ظاهر شده و در بعضی از سالها به دلیل شرایط خاص آب و هوایی بیماری فرصت بروز پیدا نمی کند، برای تعیین زمان استفاده از قارچکش ها در مزارع گندم توصیه می شود از روش اول استفاده شود. براین اساس ضرورت دارد ضمن انجام پایش های منظم و مداوم از مزارع گندم به محض رویت اولین علایم بیماری و اطمینان از تداوم شرایط مناسب برای توسعه بیماری (دمای ۱۵-۱۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی بیش از ۷۰ درصد یا بیش بینی بارندگی های متوالی) سمپاشی انجام گردد.

د)- پایش های مستمر در خصوص سایر بیماریهای گندم مانند بیماری فوزاریوم سنبله گندم، سپتوروز، لکه خرمایی، زنگ قهوه ای و زنگ سیاه بر اساس دستورالعمل های قبلی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور انجام و در صورت لزوم از کنترل شیمیایی استفاده شود.

ه)-برای مدیریت مطلوب بیماری زنگ زرد می توان از قارچکش های ثبت شده به شرح زیر استفاده کرد. به دلیل قدرت ماندگاری کم قارچکش تیلت بهتر است در صورت دسترسی از قارچکش های با زمان اثر طولانی تر مانند فالکن و فولیکور استفاده شود.

لیست قارچکش های توصیه شده برای کنترل زنگ زرد و مقادیر مصرف آنها

- آمیستار اکسترا (آزوکسی استروبین+سیپروکونازول) ۲۸٪ SC، ۰/۷۵ لیتر در هکtar
- فالکن (تبوکونازول+تریادیمنول+اسپیروکسامین) ۴۶٪ EC، ۰/۰ لیتر در هکtar
- اینور (بروپیکونازول+فلوکسایپروکساد+پیراکلوستروبین) ۳۵۵ EC، ۰/۰ لیتر در هکtar
- رکس دو (ابوکسی کونازول+تیوفانات متیل) ۴۹٪ SC، ۰/۰۵ لیتر در هکtar
- آرتنا (بروپیکونازول+سیپروکونازول) ۳۳٪ EC، ۰/۰۴ لیتر در هکtar

- ایمپکت (فلوترویافول) SC 12.5%، ۱ لیتر در هکتار

- آلتو (سیبروکونازول) SL 10%، ۰/۵ لیتر در هکتار

- فولیکور (تبوکونازول) EW 25%， ۱ لیتر در هکتار

- تیلت (پروبیکونازول) EC 25%， ۱ لیتر در هکتار

منابع

بی‌نام. ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی کشت گندم دیم در اقلیم سردسیر کشور. بخش تحقیقات غلات. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۱۳ صفحه.

کاظمی، ه و مومنی، ح. ۱۳۹۶. نشریه ترویجی مدیریت بیماری زنگ زرد یا خطری 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 خطری گندم. موسسه تحقیقات گیاه‌بیشکی کشور. ۹ صفحه.

رضوی، م. براری، ح. نصر الله، م. و رشیدی دودکش، ی. ۱۳۹۷، بررسی کارآیی چند فارچکش در کنترل بیماری زنگ زرد گندم، گزارش نهایی پژوهه تحقیقاتی، انتشارات موسسه تحقیقات گیاه‌بیشکی کشور. ۲۵ صفحه

Byamukamam, M., Shaukat A, Kleinjan J., Yabwalo D. N., Graham C., Caffe-Tremi 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 Hovmöller, 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.

ضمیمه

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

اقلیم	شماره	نام رقم	واکنش به بیماری زنگ زرد
اقلیم گرم و مرطوب شمال	۱	تبریگان	مقاوم تا نیمه مقاوم
	۲	گنبد	نیمه حساس
	۳	مروارید	نیمه حساس- حساس
	۴	معراج	نیمه حساس
	۵	احسان	نیمه مقاوم
	۶	گلستانه	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۷	آردا	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	ساریگ	نیمه حساس
	۸	خلیل	نیمه حساس
	۹	شاور	نیمه مقاوم- نیمه حساس
	۱۰	ویرینچ	حساس
	۱۱	کرخه	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۲	ستاره	حساس
	۱۳	شترنگ	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۴	آران	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۵	پهنه	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
	۱۶	سیستان	حساس
اقلیم معتدل	۱	پیشتر	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	سیاهان	نیمه مقاوم- حساس

نیمه حساس تا حساس	بم	۷	اقلیم سرد
مقاوم تا نیمه مقاوم	دخنان	۸	
نیمه حساس	بهار	۹	
مقاوم تا نیمه مقاوم	طلایی	۱۰	
مقاوم تا نیمه مقاوم	ترابی	۱۱	
نیمه حساس تا حساس	تاریخ	۱۲	
نیمه حساس تا حساس	بم	۱۳	
نیمه حساس تا حساس	افق	۱۴	
نیمه حساس تا حساس	ارگ	۱۵	
نیمه مقاوم	ساپون	۱	
نیمه مقاوم	حیدری	۲	
نیمه مقاوم	گاسپارد	۳	
نیمه مقاوم	گاسکوئن	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	

جدول ۲- واکنش ارقام تجاری میهم گندم دیم کشور نسبت به بیماری زنگ زرد در سال

زراعی ۱۳۹۷-۹۸

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	براؤ	۴	
نیمه مقاوم تا نیمه حساس	باران	۵	
نیمه مقاوم تا نیمه حساس	هشتود	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	هاما	۱۱	
حساس	آذر	۱۲	
حساس	سبلان	۱۳	
حساس	اوحدی	۱۴	
حساس	سرداری	۱۵	
نیمه مقاوم	ابوان	۱	اقلیم معتدل
نیمه مقاوم- نیمه حساس	ریزاو	۲	
مقاوم	ساجی	۱	اقلیم معتدل و معتدل گرم
مقاوم	ذهاب	۲	
مقاوم	کربیم	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	قابلوس	۸	
مقاوم- نیمه مقاوم	کوهدهشت	۹	
نیمه حساس	زاگرس	۱۰	
حساس	آسمان	۱	مناطق کم بازده جنوب