

تنوع وسیع سبب محصولات " هزاره سوم" در طبقه بندی مقاومت به قارچکش ها (FRAC)

آموزش از ارکان ضروری ساختار هر جامعه ای در ایجاد تحول و پیشرفت آن است از این رو هزاره سوم در نظر دارد با هدف ترویج کشاورزی گامی موثر در جهت ارتقاء سطح مطلوب زندگی کشاورزان بردارد که این رسالت ترویج مبنی بر آموزش صحیح، سازگار و منطبق با نیازها، علاقه و خواسته های مخاطبان این صنعت و کسب نتیجه مطلوب از بهره وری و بازخورد علمی است.

تحقیق و ترویج با محوریت کشاورز از اصول اساسی در افزایش توسعه و پایداری کشاورزی می باشد که مقالات منتشر شده از هزاره سوم بر این اصل نگارش و در اختیار خدمت گذاران این صنعت قرار می گیرد.

گیاهان که اصلی ترین منبع غذایی انسان هستند توسط عوامل متعددی از جمله آفات، علفهای هرز و عوامل بیماری زا تهدید می شوند. پاتوژن های گیاهی باعث ایجاد خسارت در گیاهان شده و در نتیجه امنیت غذایی را از طریق کاهش عملکرد و مرگ و میر گیاه تحت تاثیر قرار می دهند (David et al 2021).

بیشتر این عوامل مربوط به قارچ های بیمارگر است که کنترل این پاتوژن ها به علت مقاومت های ایجاد شده روز به روز سخت تر می شود. قارچکش ها با تداخل در فرآیندهای حیاتی سلولی، باعث مهار رشد قارچ می شوند. اصطلاح مقاومت به قارچکش، به کاهش اکتسابی و ارثی در حساسیت یک قارچ به یک عامل ضد قارچی خاص یا قارچکش اشاره دارد.

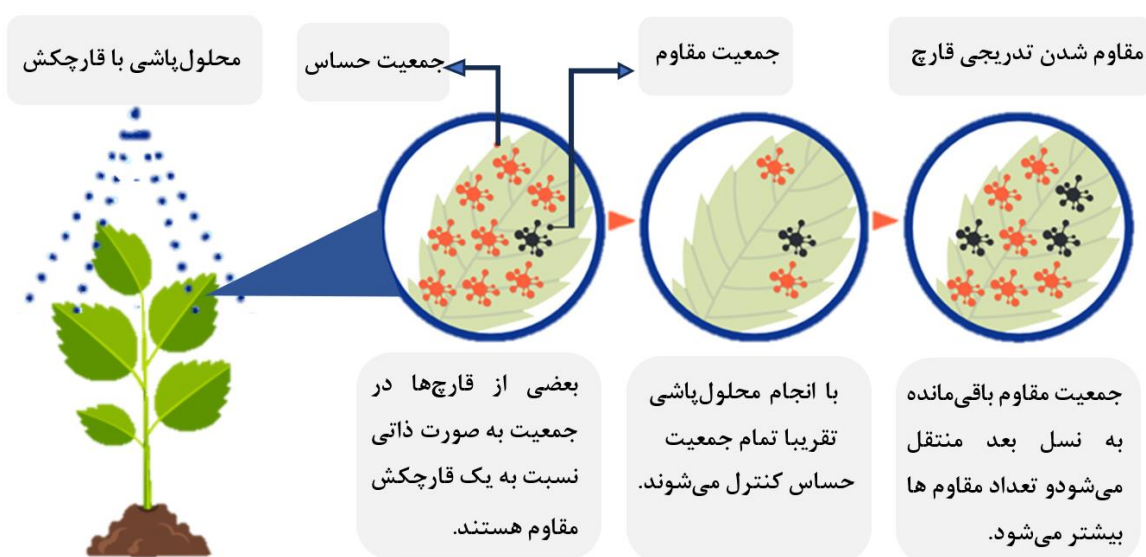
ایجاد مقاومت در این عوامل بیماری زا به چند دلیل صورت می گیرد که از اصلی ترین این علت ها می توان به عدم مصرف تناوبی قارچکش ها اشاره کرد چرا که قارچ ها نیز مانند سایر موجودات زنده دائما در حال تکامل و تغییر ژنوم خود هستند. تکامل مقاومت به قارچکش ها فرآیندی پیچیده ای است که تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله سیستم کشت، پاتوژن، قارچکش، آب و هوا و مهمتر از همه، توانایی و تمایل کشاورزان به اجرای استراتژی های مدیریت مقاومت است.

فراک یا کمیته مدیریت مقاومت در کاربرد قارچکش ها به منظور مصرف تناوبی یک سازمان جهانی بوده که متشکل از متخصصین صنعت قارچکش ها هست. این کمیته مسئولیت برنامه ریزی در زمینه مدیریت مقاومت به قارچکش ها را دارند. (FRAC, 2022)

کمیته فراک تمام قارچکش های مصرفی در حوزه کشاورزی را براساس نحوه عملکرد آنها در جایگاه هدف طبقه بندی می کند. جایگاه هدف قارچکش یک یا چندین زیست مولکولی در ساختار قارچ هستند که متابولیت های ماده موثره قارچکش به آن متصل شده و باعث ایجاد تغییرات در عملکرد یا ساختار این مولکول های زیستی شده و در نتیجه باعث ایجاد اختلال در مکانیسم طبیعی قارچ می شود. در هر نحوه عمل،

جایگاه‌های هدف خاصی وجود دارد. به عنوان مثال، دو قارچکش مختل کننده سیستم تنفسی می‌توانند نحوه عمل یکسانی با جایگاه هدف متفاوتی در مسیر تنفسی داشته باشند. در فراک به ترکیبات فعال در هر مکان هدف یک عدد اختصاص داده شده است. در مبحث مقاومت به قارچکش‌ها پدیده‌ای تحت عنوان مقاومت تقاطعی وجود دارد و زمانی رخ می‌دهد که مقاومت ایجاد شده در برابر یک قارچکش در نهایت منجر به مقاومت در برابر قارچکش دیگر با نحوه عملکرد مشابه می‌شود.

بر اساس اصول طبقه بندی این کمیته قارچکش‌هایی که ماده موثره آنها دارای نحوه عملکرد یکسان هستند در یک گروه مقاومتی قرار می‌گیرند که با استفاده از این طبقه‌بندی می‌توان برنامه تناوبی جهت مصرف صحیح قارچکش‌ها را تنظیم نمود.



همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، جمعیت‌های مختلفی از یک گونه قارچ می‌تواند روی یک گیاه وجود داشته باشند. این جمعیت‌ها می‌توانند حساس، نیمه مقاوم و مقاوم باشند. زمانیکه عوامل بیماری‌زا موجود روی گیاه با قارچکش‌ها محلول پاشی می‌شوند، در نوبت اول اکثر جمعیت حساس از بین می‌روند و تقریباً تمام جمعیت مقاوم باقی می‌مانند. به دلیل کم شدن رقابت و افزایش منابع غذایی این جمعیت‌ها به سرعت رشد کرده و مجدداً آلودگی ایجاد می‌شود با این تفاوت که تعداد جمعیت مقاوم در آلودگی دوم بیشتر از تعداد آنها در آلودگی اول است. در صورتیکه کشاورز با همان قارچکش یا قارچکشی با گروه مقاومتی یکسان محلول پاشی کند جمعیت مقاوم دوباره روی محصول با تعداد بالا تر باقی می‌مانند. به همین ترتیب اگر به این نوع از محلول پاشی ادامه دهیم جمعیت مقاوم افزایش پیدا کرده و در نهایت عامل بیماری کاملاً به آن قارچکش یا قارچکش‌ها با نحوه عمل مشابه مقاوم خواهد شد. به همین دلیل کمیته فراک توصیه می‌کند که با استفاده تناوبی هوشمندانه و طبق این طبقه بندی جمعیت مقاوم باقی‌مانده از محلول پاشی اول را با قارچکش که از

یک گروه مقاومتی و نحوه عمل متفاوتی است را کنترل کنیم تا احتمال بروز مقاومت عوامل بیماری‌زا به قارچکش‌ها را کاهش دهیم.

گروه مقاومتی در FRAC	نحوه عمل	نام عمومی	قارچکش
P ۷	بهبود سیستم دفاعی گیاه	فوزتیل آلومینیوم	فنوکسیال
۲۸	اختلال در عملکرد غشا	پروپامو کارب هیدروکلراید	پریماک
۳+۱۱	اختلال در تنفس + اختلال در بیوسنتز استرول در غشاها	تبوکونازول + تری فلوکسی استروبین	تیوونا
۴۰+۱۱	اختلال در تنفس + اختلال در بیوسنتز دیواره سلولی	دی متومورف + پیراکلو استروبین	کابریدکس
۳+۱۱	اختلال در تنفس + اختلال در بیوسنتز استرول در غشاها	آزوکسی استروبین + دیفنوکونازول	اورتوتیپ
M۴	اختلال در فعالیت‌های متعدد	کاپتان	کریمپو
۲۸+۴۳	اختلال در اسکلت سلولی و پروتئین‌های حرکتی + اختلال در عملکرد غشا	پروپامو کارب هیدروکلراید + فلوپیکولید	تیکساپونت
۲۷+۱۱	اختلال در تنفس	سیموکسانیل + فاموکسادون	تیاکسیس
۷+۱۱	اختلال در تنفس	بوسکالید + پیراکلو استروبین	آلسالیت
۲۱	اختلال در تنفس	سیازوفامید	کپشن
۱+۲	اختلال در اسکلت سلولی و پروتئین‌های حرکتی + اختلال در مسیرهای انتقال سیگنال		کامیدا

مفتخریم شرکت "هزاره سوم" همواره با انتقال به روز موضوعات و ارائه راهکارهای موثر، در کنار کشاورزان و تمامی تولید کنندگان بخش کشاورزی بوده و ضمن واردات آفتکش‌های با کیفیت، به دغدغه‌ها و چالش‌های مهم تولید نیز توجه ویژه داشته تا کشاورزان بتوانند محصولی با کیفیت و عملکرد مطلوب با کمترین ایجاد خسارت برای محیط زیست داشته باشند.

Bosland, P.W. and Barchenger, D.W., 2023. Breeding Disease-Resistant Horticultural Crops. Elsevier.

Fungicide Resistance Action Committee, 2022. FRAC Code List©* 2022: Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels). URL <https://www.frac.info/docs/defaultsource/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022--final.pdf>.

Rizzo, D.M., Lichtveld, M., Mazet, J.A., Togami, E. and Miller, S.A., 2021. Plant health and its effects on food safety and security in a One Health framework: four case studies. *One health outlook*, 3(1), p.6.