مجله ترویجی گیاهان دانه روغنی
جلد پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان۱۴۰۲، ص ۱۰۹-۱۰۰
http://jop.areeo.ac.ir

پایش بیماری‌های مهم کلزا در مزارع استان گلستان

محمدعلی آقاجانی [*1]، محمدتقی مبشری[2]، مهسا صناعی[3] و مهدی آقاجانی[4]

۱- دانشیار پژوهش بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران. ۲- کارشناس ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
۳- کارشناس ارشد بیماری شناسی گیاهی، مدیریت حفظ نباتات، سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، گرگان، ایران.
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

چکیده

به منظور تعیین وضعیت آلودگی مزارع کلزای استان گلستان به آفات و بیماری‌های مهم، تیمی متشکل از کارشناسان گیاه‌پزشکی استان تشکیل شد و مزارع گندم در ۱۴ شهرستان استان، در چند بازه زمانی متفاوت مورد بازدید قرار گرفت. در هر بازدید، یک فرم پایش حاوی اطلاعات مزرعه، محصول زراعی و مقدار بیماری تکمیل شد. بعد از پنج ماه اجرای طرح، ۶۹۹ فرم پایش تکمیل شد. میانگین درصد وقوع و شدت بیماری ساق سیاه به‌ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۶۲ از ۳ و میانگین درصد وقوع و شدت بیماری اسکلروتینیا به‌ترتیب ۰/۲۶ و ۰/۴ از ۳ بود. ۵۰ درصد مزارع آلوده به ساق سیاه دارای درجه‌ی ۱ و ۴۴ درصد دارای درجه‌ی ۲ بودند. ۸۰ درصد مزارع آلوده با اسکلروتینیا دارای درجه‌ی ۱ و ۵ درصد دارای درجه‌ی ۲ بودند. بر اساس تنوع مکانی، کم‌ترین درصد وقوع و شدت هر دو بیماری در شهرستان مراوه‌تپه (با درجه‌ی صفر) ثبت شد. بیش‌ترین درصد وقوع (با درجه‌ی ۱/۵۵) و شدت (با درجه‌ی ۱/۱۶) ساق سیاه به‌ترتیب در شهرستان‌های ترکمن و رامیان دیده شد. بیش‌ترین درصد وقوع (با درجه‌ی ۱/۰۲) و شدت (با درجه‌ی ۱/۳۸) اسکلروتینیا نیز در شهرستان گرگان ثبت گردید.

واژه‌های کلیدی: کلزا، اسکلروتینیا، ساق‌سیاه، سوسک گرده‌خوار، پایش، استان گلستان

* نویسنده مسئول: maaghajanina@yahoo.com

بیان مسئله

پایش مزارع، زیربنای بسیاری از اطلاعات، اقدامات و تحقیقات در کشاورزی است. تا زمانی که اطلاعات و داده‌های واقعی از مزارع و باغات وجود نداشته باشد، بسیاری از گام‌های اولیه در تحقیق و اجرا ناقص و بی‌نتیجه خواهد بود (آقاجانی، ۱۳۹۲). از سه جزء اصلی پایش، یعنی هوا، گیاه و عوامل خسارت‌زا، متغیرهای آب و هوایی به‌طور کامل با استفاده از سیستم‌های سنجش از دور قابل پایش هستند (فریتز و همکاران، ۲۰۱۹). متغیرهای مربوط به گیاه میزبان (محصول) نظیر سطح سبز، تراکم، مرحله‌ی فنولوژیکی و ارتفاع نیز تا حدود زیادی در کشورهای پیشرفته از این طریق پایش می‌شود؛ اما پایش متغیرهای مربوط به عوامل خسارت‌زا (به‌ویژه آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز)، حتی در کشورهای پیشرفته نیز مبتنی بر پایش‌های زمینی است. هنوز هم پایش دقیق و قابل اعتماد بیمارگرهای گیاهی ویرانگر و آفات گیاهی مهم، بر اساس پایش‌های زنده (یا در برخی موارد به‌صورت تلفیقی از دو روش) صورت می‌پذیرد (هادسون و همکاران، ۲۰۰۹).

آقاجانی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی وضعیت بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در چهار شهرستان استان گلستان (گرگان، علی آباد، کلاله و گنبد) طی دو سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۸۵ گزارش کردند که کم‌ترین و بیش‌ترین میانگین درصد بوته‌های آلوده به‌ترتیب در مناطق کلاله (۱۰/۷ درصد) و علی‌آباد (۲۲/۱ درصد) مشاهده شد، اما حداقل و حداکثر متوسط شدت بیماری به‌ترتیب در دو منطقه‌ی گنبد (۵/۶ درصد) و علی‌آباد (۱۷/۲ درصد) ثبت گردید. کم‌ترین و بیش‌ترین درصد بوته‌های بیمار به‌ترتیب مربوط به منطقه‌ی گرگان در سال اول (۱ درصد) و علی‌آباد در سال اول (۸۱/۵ درصد) بوده است که به‌ترتیب معادل ۰/۶ و ۶۶/۷ درصد شدت بیماری بوده‌اند.

پورمهدی علمدارلو و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی وضعیت آلودگی بیماری اسکلروتینیا در مزارع کلزای استان مازندران طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹، دریافتند که درصد وقوع نهایی بیماری در دو سال تحقیق برابر ۲۱ درصد و شدت متوسط نهایی در سال اول (۱۵ درصد) بیشتر از سال دوم (۱۱/۵ درصد) بود. در مجموع دو سال، منطقه گلوگاه با میزان وقوع بیماری ۳۲ درصد و شدت متوسط ۲۱/۲درصد بیشترین آلودگی و منطقه ساری با میزان وقوع ۱۳/۷۵درصد و شدت متوسط ۸/۲۵ درصد کمترین آلودگی را به خود اختصاص داده بودند.

پایش بیماری‌های رایج در مزارع کلزای استان مازندران طی دو سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹۴ نشان داد که رایج‌ترین بیماری‌ها پوسیدگی اسکلروتینیایی و ساق سیاه بودند که علایم آن‌ها در تمام مزارع مشاهده گردید و دامنه‌ی وقوع آن‌ها به ترتیب ۹۲/۴-۳ و ۵۲/۸-۲/۲ درصد بود. سایر بیماری‌های کلزا شامل مرگ گیاهچه، سفیدک داخلی، سفیدک پودری، سوختگی آلترناریایی و پژمردگی ورتیسیلیومی و لکه باکتریایی نیز به ترتیب در ۳۸، ۵۶، ۲۱، ۲۷، ۲۹ و ۶ درصد مزارع مشاهده شد (پورمهدی علمدارلو و همکاران، ۱۳۹۵).

هدف از اجرای این تحقیق، نیل به یک تصویر واقعی از وضعیت آفات و بیماری‌های مهم کلزا در مزارع کلزای استان گلستان بود تا اینکه این اطلاعات واقعی و به‌روز، مبنایی برای تصمیم سازی‌های مدیران استانی و کشوری و تبیین راهبردهای مدیریت عوامل خسارت‌زای گیاهی باشد.

معرفی دستاورد (راهکار)

مراحل مختلف اجرای تحقیق عبارت بود از: تشکیل تیم پایشگران، ساختن کانال تلگرامی، تهیه فرم پایش، آموزش پایشگران، انجام پایش، جلسه هماهنگی، انتخاب سرگروه‌های شهرستانی، جلسات هماهنگی شهرستان‌ها، جمع‌آوری و تصحیح اطلاعات، تجزیه و تحلیل‌های آماری و تجزیه و تحلیل‌های زمین آماری.

جهت ایجاد هماهنگی در پایش‌ها و وحدت رویه در یادداشت‌برداری و ثبت اطلاعات مورد نیاز، فرم‌های پایش برای هر پروژه (محصول زراعی) طراحی گردید. هر کدام از این فرم‌ها شامل سه بخش مشخصات مزرعه، مشخصات گیاه زراعی و وضعیت آفات و بیماری‌های مزرعه بود.

در بخش اول (مشخصات مزرعه)، داده‌هایی نظیر اطلاعات کشاورز، نشانی و موقعیت جغرافیایی مزرعه، سابقه‌ی کشت، نحوه‌ی خاک‌ورزی و ... ثبت می‌شد. در بخش دوم (مشخصات گیاه زراعی)، داده‌هایی از قبیل رقم، تاریخ کاشت، مرحله‌ی رشد و ... ثبت می‌گردید. در بخش سوم (وضعیت آفات و بیماری‌ها) نیز، بسته به نوع گیاه زراعی، درصد وقوع و شدت آفات و بیماری‌های مهم آن محصول، ثبت می‌شد. با توجه به اطلاعات موجود در استان گلستان (آقاجانی و همکاران، ۱۳۹۶) و نتایج حاصل از کمیته‌ی فنی بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز، دو بیماری و یک آفت مهم برای کلزا در نظر گرفته شدند. عوامل خسارت‌زای کلزا عبارت بود از بیماری‌های ساق سیاه (ناشی از *Leptosphaeria maculans*) و پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه (ناشی از *Sclerotinia sclerotiorum*) و آفت سوسک گرده‌خوار ریز (*Meligethes aeneus*). در مورد شدت بیماری ساق سیاه کلزا، کلاس‌های ۱، ۲ و ۳، به‌ترتیب برای آلودگی برگی، آلودگی ساقه و شکستگی ساقه و مرگ بوته در نظر گرفته شد. برای بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه نیز، کلاس‌های ۱، ۲ و ۳، به‌ترتیب برای آلودگی شاخه‌ها، آلودگی ساقه و شکستگی ساقه و مرگ بوته گردید. با تلفیق دو متغیر یادشده، شدت متوسط هر بیماری (به صورت درصد) محاسبه گردید. برای سهولت یادداشت‌برداری جمعیت سوسک گرده‌خوار ریز نیز از یک مقیاس‌های سه‌طبقه‌ای (از صفر تا ۲) استفاده شد که به‌ترتیب بیانگر جمعیت صفر، کمتر از سه عدد در هر بوته و بیش از سه عدد در هر بوته بود. برای سهولت یادداشت‌برداری جمعیت سوسک برگخوار نیز از یک مقیاس‌های سه‌طبقه‌ای (از صفر تا ۲) استفاده شد که به‌ترتیب بیانگر جمعیت کم، متوسط و بالای جمعیت سوسک در هر بوته بود.

بعد از پنج ماه اجرای طرح، ۶۹۹ فرم پایش تکمیل شد. پایش‌ها از دی‌ماه آغاز و در اسفندماه به اوج خود رسید. ریزش باران سیل‌آسا در اواخر اسفندماه در بیشتر مناطق استان، روند پایش را مختل کرد و در ماه‌های

فروردین و اردیبهشت، به ترتیب ۱۱۹ و ۵۱ پایش انجام شد. بیشترین پایش (۵۴ مورد) در روز ۱۴ اسفندماه صورت پذیرفت. تعداد پایشگران ۴۶ نفر بود و به‌طور میانگین، هر پایشگر ۱۵/۲ پایش را انجام داد. بیشترین و کمترین پایش‌ها به‌ترتیب در گالیکش (۲۶۳ پایش معادل ۳۷/۶ درصد پایش‌ها) و مراوه‌تپه (۴ پایش معادل ۰/۶ درصد پایش‌ها) انجام شد.

بررسی نتایج فرم‌های پایش نشان داد که درصد آلودگی مزارع کلزای پایش‌شده به ساق‌سیاه، اسکلروتینیا و سوسک گرده‌خوار به ترتیب برابر با ۵۵/۸، ۲۱/۳ و ۳۷/۶ درصد بود. بر اساس تفکیک شهرستانی، بالاترین و پایین‌ترین درصد آلودگی مزارع به ساق‌سیاه به ترتیب در شهرستان ترکمن (۱۰۰ درصد) و بندر گز، گمیشان و مراوه‌تپه (صفر درصد) مشاهده شد. بالاترین و پایین‌ترین درصد آلودگی مزارع به اسکلروتینیا به ترتیب در شهرستان گرگان (۶۰ درصد) و آق‌قلا، گمیشان، کلاله، کردکوی و مراوه‌تپه (صفر درصد) به ثبت رسید. بالاترین و پایین‌ترین درصد آلودگی مزارع به سوسک گرده‌خوار به ترتیب در شهرستان بندر گز (۱۰۰ درصد) و مراوه‌تپه (صفر درصد) مشاهده شد (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین درصد آلودگی مزارع کلزای پایش‌شده به آفات و بیماری‌های مختلف به تفکیک شهرستان.

شهرستان	ساق سیاه	اسکلروتینیا	سوسک
علی آباد	۷۳.۹	۳۴.۸	۶۰.۹
آق قلا	۶۴	۰	۸۰
آزادشهر	۸۴.۸	۴۵.۵	۵۱.۵
گالیکش	۴۷.۹	۸.۴	۱۳.۷
بندرگز	۰	۴۰	۱۰۰
ترکمن	۱۰۰	۲۷.۳	۴۵.۵
رامیان	۹۱.۷	۵۸.۳	۵۰
گمیشان	۰	۰	۷۳.۳
گنبد	۸.۶	۸.۶	۴۶.۶
گرگان	۶۷.۷	۶۰	۵۰.۸
کلاله	۴۰	۰	۴۰
کردکوی	۷۱.۷	۰	۴۷.۸
مراوه تپه	۰	۰	۰
مینودشت	۴۶.۳	۱۱.۱	۴۴.۴
میانگین	۵۵.۸	۲۱.۳	۳۷.۶

بر اساس تفکیک رقم، بالاترین و پایین‌ترین درصد آلودگی مزارع به ساق‌سیاه به ترتیب در رقم هایولا ۴۰۱ (۱۰۰ درصد) و بوبنانزا، گارو، روهان، مایر و اکس پاور (صفر درصد) ثبت گردید. بالاترین و پایین‌ترین درصد

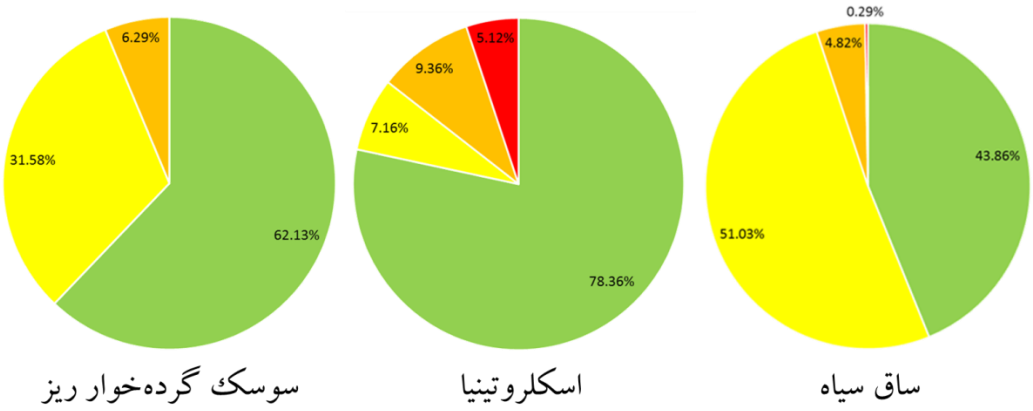
آلودگی مزارع به اسکلروتینیا به ترتیب در رقم آگامکس و اسمیلا (۰/۴ درصد) و بونانزا، گارو، هایولا ۴۲۰، روهان، مایر و اکس پاور (صفر درصد) مشاهده شد. بالاترین و پایین‌ترین درصد آلودگی مزارع به سوسک گرده‌خوار به ترتیب در رقم آگامکس (۷۰/۷درصد) و بونانزا، هایولا ۴۰۱، ماکرو، اسمیلا، مایر و اکس پاور (صفر درصد) مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین درصد آلودگی مزارع کلزای پایش‌شده به آفات و بیماری‌های مختلف به تفکیک رقم.

رقم	ساق سیاه	اسکلروتینیا	سوسک
علی آگامکس	۷۰.۷	۰.۴	۱۰.۷
بونزانا	۰	۰	۰
دلگان	۶۰	۰.۱	۳۶
گارو	۰	۰	۷.۱
هایولا ۴۰۱	۱۰۰	۰.۳	۰
هایولا ۴۲۰	۸۵.۷	۰	۱۴.۳
هایولا ۴۷۱۵	۲۷.۳	۰.۲	۴۵.۵
هایولا ۵۰	۵۵.۲	۰.۲	۳۷.۵
ماکرو	۳۸.۹	۰.۱	۰
آر جی اس	۵۰	۰.۱	۴۷.۹
روهان	۰	۰	۲۰
اسمیلا	۷۱.۴	۰.۴	۰
تراپر	۶۷.۹	۰.۲	۵۰.۴
مایر	۰	۰	۰
اکس پاور	۰	۰	۰
میانگین	۵۶.۵	۰.۲	۴۰.۴

حدود ۵۰ درصد مزارع آلوده به ساق سیاه دارای درجه‌ی ۱ و تنها ۷/۳ درصد دارای درجه‌ی ۲ بودند. بر اساس شدت ساق‌سیاه نیز، ۵۱ درصد مزارع آلوده، دارای آلودگی برگی و ۴/۸ درصد مزارع دارای آلودگی ساقه بودند و شانکر و شکستگی ناشی از ساق‌سیاه، تنها در ۰/۳ مزارع دیده شد. بر اساس میانگین شدت کلی بیماری ساق‌سیاه نیز حدود ۴۴ درصد مزارع عاری از بیماری بودند و کمتر از ۴۵ درصد مزارع، آلودگی کمتر از ۵ درصد داشتند و آلودگی ۵ تا ۱۰ درصد در ۹/۸ درصد مزارع ثبت گردید. نتایج نشان داد که ۱۷/۱ درصد مزارع آلوده به اسکلروتینیا دارای درصد وقوع درجه‌ی ۱ و ۵ درصد دارای درجه‌ی ۲ بودند. بر اساس شدت نیز، ۷/۲ درصد مزارع دارای آلودگی برگ و شاخه‌ها، ۹/۴ درصد دارای آلودگی ساقه و تنها ۵/۱ درصد مزارع علامت شکستگی ساقه را داشتند. بررسی میانگین شدت نهایی بیماری نیز مشخص کرد که ۱۷/۴ درصد مزارع دارای آلودگی

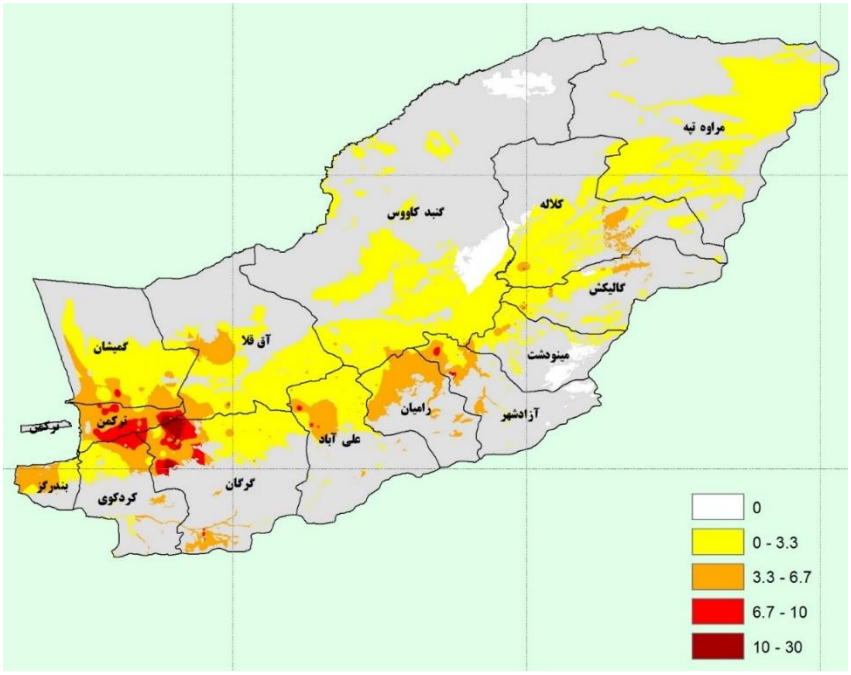
کمتر از ۱۰ درصد و تنها ۴/۲ درصد مزارع دارای آلودگی بالاتر از ۱۰ درصد بودند. همچنین ۶۲/۱ درصد مزارع پایش‌شده، عاری از سوسک گرده‌خوار بوده و آلودگی درجه‌ی ۱ و ۲، به‌ترتیب در ۳۱/۶ و ۶/۳ درصد مزارع ثبت گردید (شکل ۱).



شکل ۱- نمودار فراوانی مزارع کلزای پایش شده بر اساس شدت متوسط بیماری ساق سیاه و اسکلروتینیا و سوسک گروه‌خوار ریز (رنگ‌های سبز، زرد، نارنجی و قرمز به ترتیب درصد مزارع با وضعیت سالم و شدت متوسط درجه ۱، ۲ و ۳ را نشان می‌دهد).

بر اساس تنوع مکانی، کم‌ترین درصد وقوع و شدت هر دو بیماری در شهرستان مراوه‌تپه (با درجه‌ی صفر) ثبت شد. بیش‌ترین درصد وقوع و شدت ساق سیاه به‌ترتیب در شهرستان‌های ترکمن (با درجه‌ی ۱/۵۵) و رامیان (با درجه‌ی ۱/۱۶) دیده شد. بیش‌ترین درصد وقوع (با درجه‌ی ۱/۰۲) و شدت (با درجه‌ی ۱/۳۸) اسکلروتینیا نیز در شهرستان گرگان ثبت گردید. بر اساس میانگین شدت نهایی بیماری ساق‌سیاه نیز شهرستان مراوه‌تپه (با میانگین صفر درصد) و ترکمن (با میانگین ۷/۲ درصد)، به‌ترتیب آلوده‌ترین و سالم‌ترین شهرستان‌های استان بودند و بر اساس شدت نهایی بیماری اسکلروتینیا نیز، مزارع شهرستان‌های آق‌قلا و مراوه‌تپه، کاملاً سالم بوند و بالاترین شدت بیماری در شهرستان گرگان (۱۱/۳ درصد) دیده شد.

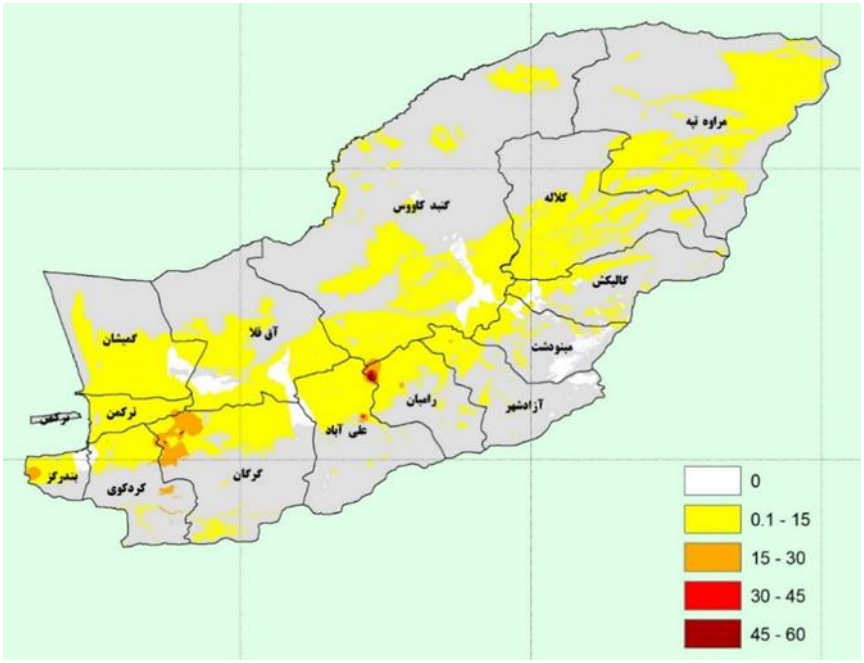
در نقشه آلودگی بیماری ساق‌سیاه، مزارع کلزای واقع در مناطق شرقی و شمالی استان سالم‌تر از سایر مناطق بوده، یک کانون بیماری در شهرستان ترکمن دیده می‌شود. نقشه‌های پهنه‌بندی‌شده‌ی پراکنش مزارع آلوده به بیماری ساق سیاه نشان داد که کانون اصلی آلودگی بیماری در ناحیه‌ای واقع در مرز شهرستان‌های گرگان، ترکمن و کردکوی واقع شده است. لکه‌های کوچک‌تری نیز در شهرستان‌های آزادشهر و علی‌آباد دیده می‌شود (شکل ۲).



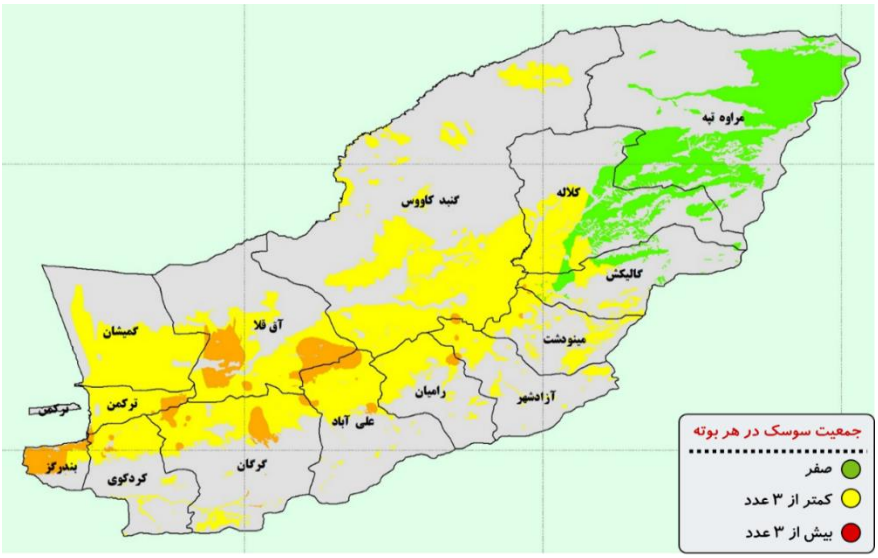
شکل ۲- نقشه پهنه‌بندی مزارع کلزای استان گلستان بر اساس درصد شدت متوسط بیماری ساق سیاه.

در نقشه آلودگی بیماری اسکلروتینیا نیز، کانون اصلی آلودگی در محدوده‌ی شهرستان‌های گرگان و کردکوی مشاهده می‌شود. . نقشه‌های پهنه‌بندی‌شده‌ی پراکنش مزارع آلوده به بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه نشان داد که دو کانون اصلی آلودگی بیماری در غرب شهرستان گرگان و رامیان واقع شده است (شکل ۳).

از نظر آلودگی مزارع به سوسک گرده‌خوار ریز، شهرستان‌های بندر گز (با درجه‌ی آلودگی ۱/۶ از ۳) و مراوه‌تپه (با آلودگی صفر)، بیشترین و کمترین آلودگی را به این آفت داشتند. در نقشه‌ی پراکنش مزارع آلوده به سوسک گرده‌خوار ریز در استان، الگوی مشخصی دیده نمی‌شود، اما آلودگی مناطق شرقی بیش از شهرستان‌های شرقی استان است. در نقشه‌ی پهنه‌بندی‌شده‌ی این آفت، چند کانون آلودگی در شهرستان‌های آق قلا، علی آباد، گرگان و بندر گز قابل مشاهده است (شکل ۴).



شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی مزارع کلزای استان گلستان بر اساس درصد شدت متوسط بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه.



شکل ۴- نقشه پهنه‌بندی مزارع کلزای پایش‌شده بر اساس جمعیت سوسک گرده‌خوار ریز.

کم‌ترین و بیش‌ترین درصد وقوع ساق سیاه به ترتیب در رقم‌های تراپر، گارو و RGS (با درجه‌ی صفر) و هایولا ۴۰۱ (با درجه‌ی ۱/۶۷) دیده شد. کم‌ترین و بیش‌ترین شدت ساق سیاه در رقم‌های تراپر، گارو و RGS (با درجه‌ی صفر) و هایولا ۴۰۱ و آگامکس (با درجه‌ی ۱ و ۰/۹۳) دیده شد. بر اساس شدت نهایی ساق‌سیاه نیز، هایولا ۴۰۱، هایولا ۴۲۰ و آگامکس، بالاترین میزان آلودگی را داشتند و بونانزا، گارو، روهان، مایر و اکس پاور فاقد آلودگی بودند.

کم‌ترین و بیش‌ترین درصد وقوع اسکلروتینیا در رقم‌های تراپر، گارو و RGS (با درجه‌ی صفر) و هایولا ۴۰۱، آگامکس و اسمیلا دیده شد. کم‌ترین و بیش‌ترین شدت اسکلروتینیا در رقم‌های تراپر، گارو و RGS (با درجه‌ی صفر) و آگامکس و اسمیلا دیده شد. بر اساس شدت نهایی اسکلروتینیا نیز، آگامکس، تراپر و اسمیلا، بالاترین میزان آلودگی را داشتند و بونانزا، گارو، روهان، مایر و اکس پاور فاقد آلودگی بودند.

مقایسه‌ی جمعیت سوسک گرده‌خوار در ارقام مختلف کلزا نشان داد که بیشترین جمعیت آفت در ارقام آگامکس، تراپر و آر جی اس ثبت شد؛ در حالیکه ارقام بونانزا، هایولا ۴۰۱، ماکرو، اسمیلا، مایر و اکس پاور فاقد آلودگی بودند. بررسی روند مقدار بیماری بر اساس تاریخ کاشت‌ها مشخص نمود که با تاخیر در کاشت، درصد وقوع و شدت هر دو بیماری کاهش پیدا می‌کند. بررسی تاثیر تناوب بر مقدار بیماری‌ها نشان داد که کشت کلزا در سال قبل موجب افزایش هر دو بیماری نسبت به گندم و جو می‌شود و در مورد محصول بهاره نیز، کشت پنبه و کاهو به‌ترتیب موجب افزایش مقدار بیماری ساق سیاه و اسکلروتینیا می‌گردد، در حالیکه انجام آیش در تابستان، موجب کاهش هر دو بیماری می‌شود.

توصیه ترویجی

در سال زراعی ۹۸-۹۷، در مجموع بیش از ۸۰ هزار هکتار از اراضی استان، برای کنترل دو بیماری ساق‌سیاه و پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه، به وسیله‌ی قارچکش‌ها سمپاشی شدند که از این سطح، بیش از ۱۳ هزار هکتار برای ساق سیاه و بیش از ۶۷ هزار هکتار برای بیماری اسکلروتینیا بوده است. نقشه پراکنش سمپاشی مزارع کلزا نیز، بیانگر توزیع نسبتاً مناسب مزارع سمپاشی‌شده در سطح استان می‌باشد.

تاکنون پایش مزارع کشور به صورت موردی و تنها با استفاده از تعداد اندکی از مزارع، در برخی نقاط کشور صورت پذیرفته است. در صورتی که پایش مزارع، به‌صورت یکی از وظایف جاری و پایه‌ای وزارت جهاد کشاورزی تعیین گردد، در درازمدت نتایج بسیار مفیدی را به دنبال خواهد داشت. یکی از مهم‌ترین نتایج حاصل از پایش حداقل به مدت سه سال، مدل‌سازی داده‌های ثبت شده در پایگاه داده و تعیین ارتباط آماری میان متغیرهای مربوط به عوامل خسارت‌زا (و طغیان آنها و نقاط پرخطر در نقشه) با متغیرهای زراعی و آب و هوایی است که به مدل‌های پیش‌آگاهی و تولید نقشه‌های احتمال خطر (Risk map) برای آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مهم منتهی خواهد شد. ادامه‌ی پایش نیز می‌تواند به بهبود توان پیش‌بینی مدل‌ها کمک نماید. نتایج این مدل‌ها در

بهبود مدیریت محصول از طریق کاهش خسارت ناشی از عوامل خسارت‌زا، کاهش آلودگی زیست‌محیطی با کاربرد بهینه‌ی سموم شیمیایی و افزایش درآمد کشاورزان در واحد سطح بروز خواهد کرد و کشاورزی را به سمت دانش‌بنیان شدن پیش خواهد برد.

منابع

آقاجانی، م. ع. ۱۳۹۲. راهنمای شناسایی و مدیریت بیماری‌های گندم در استان گلستان. انتشارات نوروزی گرگان. ۱۲۴ ص.

آقاجانی، م. ع.، صفایی، ن.، و علیزاده، ع. ۱۳۸۷. بررسی اپیدمیولوژی بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در استان گلستان. پایان نامه دکتری رشته بیماری‌شناسی گیاهی. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

آقاجانی، م.ع.، یونس آبادی، م.، ملک شاهکویی، ث.، و باقرانی، ن. ۱۳۹۶. راهنمای مزرعه‌ای شناسایی و مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز کلزا. اپلیکیشن اندرویدی تلفن همراه. سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان.

پورمهدی علمدارلو، ر.، آقاجانی، م. ع. و مهدیان، ص. ۱۳۹۱. بررسی وضعیت آلودگی به بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در مناطق مختلف استان مازندران. بیماریهای گیاهی ۴۸: ۲۴۷-۲۳۷.

پورمهدی علمدارلو، ر.، سالاری، م.، آقاجانی، م. ع.، پنجه‌که، ن. و صباغ، س. ک. ۱۳۹۵. پایش بیماری‌های رایج کلزا در استان مازندران. دومین همایش ملی پایش و پیش آگاهی در گیاهپزشکی ۶۴۵-۶۴۸.

Fritz, S., See, L., Bayas, J. C. L., Waldner, F., Jacques, D., Becker-Reshef, I., Whitcraft, A., Baruth, B., Bonifacio, R., Crutchfield, J., Rembold, F., Rojas, O., Schucknecht, A., Van der Velde, M., Verdin, J., Wu, B., Yan, N., You, L., Gilliams, S., Mücher, S., Tetrault, R., Moorthy, I., and McCallum, I. 2019. A comparison of global agricultural monitoring systems and current gaps. Agricultural Systems 168: 258-272.

Hodson, D. P., Cressman, K., Nazari, K., Park, R. F., and Yahyaoui, A. 2009. The global cereal rust monitoring system. Proceedings of Borloug Global Rust Initiative Technical Workshop. Sonora, Mexico: 35-46.