

تأثیر محلول پاشی با سولفات پتاسیم و کلرور کلسیم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما رقم مضافتی^۱

محمدجواد روستا^{*۲}

چکیده

در سالهای اخیر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما در مناطق مهم خرماخیز کشور از جمله جیرفت، بم و کهنوج شیوع یافته و تاکنون خسارتهای فراوانی به نخل کاران وارد نموده است. وجود این عارضه تنها از ایران گزارش شده و در هیچ یک از کشورهای خرماخیز دنیا مشاهده نشده است. هر چند بررسیهای زیادی در رابطه با شناسایی عامل ایجاد عارضه انجام گرفته ولی تاکنون عامل قطعی ایجاد عارضه شناسایی نگردیده است. اما آنچه مورد تایید اکثر محققان می باشد این است که شرایط نامساعد جوی و تنشهای محیطی در ایجاد و تشدید عارضه موثر می باشد. برخی محققین هم اعتقاد دارند که عدم تغذیه متعادل می تواند در این امر دخالت داشته باشد. با توجه به نقش کلسیم در استحکام دیواره سلولی و نقش پتاسیم در افزایش مقاومت گیاه به تنشهای محیطی و آفات و بیماریها و همچنین تأثیر تغذیه متعادل در تامین سلامت گیاه، این بررسی با هدف کاهش شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما بر روی رقم مضافتی در سال زراعی ۸۱-۸۰ در جیرفت به اجرا در آمد. طرح مذکور با ۶ تیمار یک درختی در ۴ تکرار و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارها عبارت بودند از: تیمار شاهد (فقط مصرف کود ازته)؛ مصرف کودهای حاوی عناصر پر مصرف و کم مصرف (ریز مغذی) به روش چالکود، محلول پاشی با محلول کلرور کلسیم خالص با غلظت ۵ در هزار؛ اعمال تیمار ۲ + تیمار ۳؛ محلول پاشی با محلول سولفات پتاسیم خالص با غلظت ۵ در هزار؛ اعمال تیمار ۲ + تیمار ۵؛ آبیاری درختان به روش تشتکی و هر ۷-۵ روز یکبار و عملیات محلول پاشی در ۴ مرحله به ترتیب ۲، ۴، ۱۰ و ۱۵ هفته بعد از عمل تلقیح خوشه گل آذین انجام پذیرفت. نیمی از کود ازته (اوره) و تمام کود سولفات پتاسیم همزمان با مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف در بهمن ماه و نیم دیگر کود ازته در اردیبهشت ماه مصرف گردید. نتایج حاصل از اعمال تیمارها نشان داد که محلول پاشی با سولفات پتاسیم و کلرور کلسیم به تنهایی و یا همراه با کودهای حاوی عناصر کم مصرف (به صورت چالکود) باعث کاهش قابل توجه و معنی دار درصد خوشه های خشکیده، درصد میوه های خشکیده و افزایش عملکرد گردیده است. در این میان تأثیر تیمارهای حاوی پتاسیم بیشتر بود، به طوری که محلول پاشی با سولفات پتاسیم به تنهایی و یا همراه با مصرف خاکی عناصر کم مصرف باعث شد درصد خشکیدگی خوشه ها از ۶۹ درصد در تیمار شاهد به ترتیب به ۱۹/۷ و ۲۱/۲ درصد و میوه های خشکیده از ۶۶/۵ درصد در شاهد به ترتیب به ۷/۵ و ۱۰/۴ درصد کاهش و عملکرد به ترتیب به میزان ۴۶ و ۶۵ درصد افزایش یابد. این نتایج برای اولین بار نقش و اهمیت عنصر پتاسیم و عناصر کم مصرف را در کاهش عارضه خشکیدگی خوشه خرما به خوبی نشان می دهد.

واژه های کلیدی: سولفات پتاسیم، کلرور کلسیم، خشکیدگی خوشه خرما

۱- مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره (۸۱-۰۰۱) - ۰۱-۷۹-۲۳-۱۰۰

۲- استادیار موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری

* - وصول: ۸۱/۸/۱۹ تصویب: ۸۲/۶/۹

اجرای طرح به عمل آمد که در جدول ۱ نتایج تجزیه شیمیایی این نمونه ها آورده شده است.

میزان کلسیم و منیزیم برگ نیز به ترتیب ۰/۳۶ و ۰/۰۹ درصد بود. بدلیل اینکه میانگین فسفر قابل استفاده خاک نیز حدود ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم بود در هیچکدام از تیمارها کود فسفره مصرف نشد.

در طول دوره آزمایش کلیه مراقبتهای لازم از جمله مبارزه با علفهای هرز و مبارزه با آفات انجام پذیرفت. نمونه برداری از برگ درختان در اوایل تیرماه انجام شد. قبل از برداشت محصول، همه درختان مورد بررسی قرار گرفتند و تعداد کل خوشه‌های آنها و همچنین تعداد خوشه‌های مبتلا به عارضه خشکیدگی یادداشت گردید، سپس از ۴ خوشه در جهت‌های مختلف هر درخت و از هر خوشه ۵۰ عدد میوه (جمعاً ۲۰۰ میوه) بصورت تصادفی برداشت شد. با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده، درصد خوشه‌های مبتلا به عارضه خشکیدگی محاسبه گردید. همچنین تعداد میوه‌های خشکیده در ۲۰۰ میوه برداشت شده از هر درخت شمارش گردید و درصد میوه‌های خشکیده محاسبه شد. علاوه بر این، وزن تر ۲۰۰ میوه برداشت شده نیز به عنوان شاخصی از عملکرد هر درخت اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار Mstac صورت گرفت و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن (در سطح ۵ درصد) مقایسه گردیدند و نمودارها به کمک نرم افزار Excel ترسیم شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد خشکیدگی در ۲۰۰ میوه برداشت شده، درصد خشکیدگی خوشه‌ها، وزن تر ۲۰۰ میوه برداشت شده و میانگین غلظت عناصر غذایی در برگ به ترتیب در جدولهای ۲، ۳، ۴ و ۵ آورده شده است.

۱- شاهد (فقط مصرف کود ازته) (T_1): در این تیمار در بهمن ماه ۲۰ کیلوگرم کود دامی به صورت مخلوط با خاک سطحی در اطراف تنه درخت و یک کیلوگرم کود اوره در اردیبهشت ماه مصرف گردید؛

۲- مصرف کودهای حاوی عناصر پر مصرف و کم مصرف به روش چالکود (T_2): مصرف یک کیلوگرم کود اوره همراه با ۲۰۰ گرم کود سولفات آهن، سولفات روی، سولفات مس و سولفات منگنز بصورت مخلوط با کود دامی در دو چاله به عمق حدود ۳۰ سانتی متر در دو طرف درخت در بهمن ماه و مصرف یک کیلوگرم کود اوره به صورت مخلوط با خاک سطحی در اردیبهشت ماه؛

۳- محلول پاشی با کلرورکلسیم خالص ($CaCl_2 \cdot 2H_2O$) با غلظت ۵ در هزار (T_3)؛

۴- اعمال تیمار ۲ + تیمار ۳؛

۵- محلول پاشی با سولفات پتاسیم خالص (K_2SO_4) با غلظت ۵ در هزار (T_5)؛

۶- تیمار ۲ + تیمار ۵؛

در تیمارهای شماره ۳ و ۵ مقدار ۲۰ کیلوگرم کود دامی به صورت مخلوط با خاک سطحی در اطراف تنه درخت همراه با یک کیلوگرم کود اوره در بهمن ماه و یک کیلوگرم کود اوره به صورت مخلوط با خاک سطحی در اردیبهشت ماه مصرف گردید.

آبیاری درختان با روش تشتکی و هر ۷-۵ روز یکبار و عملیات محلول پاشی در ۴ مرحله به ترتیب ۲، ۶، ۱۰ و ۱۵ هفته بعد از عمل تلقیح خوشه گل آذین انجام پذیرفت. pH آب آبیاری ۷/۵ و EC آن ۰/۹۹ دسی زیمنس بر متر بود. به دلیل اینکه pH محلول کلرورکلسیم (که با استفاده از آب آبیاری تهیه گردید) در محدوده خنثی بود تنظیم pH محلول ضرورت پیدا نکرد. به منظور حداکثر کردن سطح جذب از مایع ظرفشویی استفاده گردید. قبل از اعمال تیمارها، نمونه برداری از خاک و برگ درختان باغ محل

۱- نتایج تجزیه شیمیایی نمونه خاک و برگ (قبل از اجرای آزمایش).

میلی گرم در کیلوگرم						درصد ازت کل	ویژگی نمونه
Zn	Mn	Cu	Fe	K (ava.)	P(ava.)		
۰/۷	۷/۲	۱/۳	۲/۷	۲۹۱/۵	۱۵/۱	۰/۰۱۴	خاک (۶۰- سانتیمتر)
۱۱/۲	۳۷/۲	۵/۰	۱۴۶/۰	۰/۵ درصد	۰/۰۷ درصد	۱/۲۲	برگ

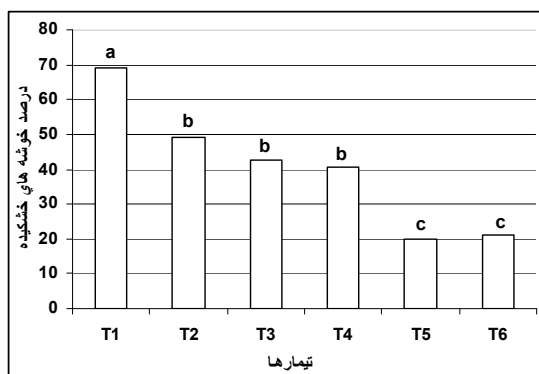
جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد خشکیدگی میوه‌ها.

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
تکرار	۳	۱۶/۰۴۲	۵/۳۴۷	n.s.۰/۲۸۴۳
تیمار	۵	۱۱۱۵۰/۵۰۰	۲۲۳۰/۱۰۰	**۱۱۸/۵۸۷۳
خطا	۱۵	۲۸۲/۰۸۳	۱۸/۸۰۶	
کل	۲۳	۱۱۴۴۸/۶۲۵		%CV = ۱۵/۵۶

n.s - معنی‌دار نشده ** - معنی‌دار در سطح ۱ درصد

خشکیدگی را به ۴۹ درصد کاهش داد (شکل ۱).

به ترتیب به ۴۲/۵ و ۴۰/۵ درصد کاهش یافت ولی مصرف
خاکی عناصر کم مصرف به تنهایی (T₂) درصد خوشه های



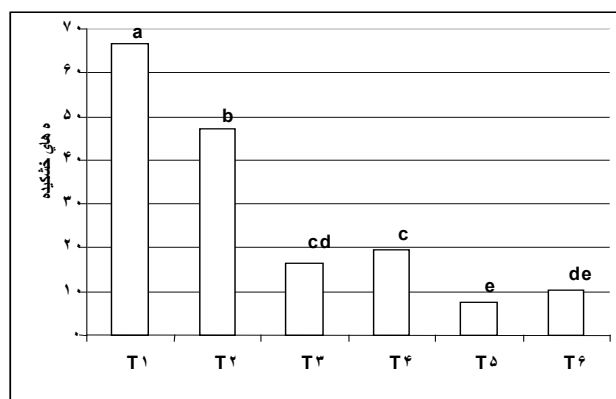
شکل ۱ - تاثیر تیمارهای اعمال شده بر درصد خوشه های خشک شده.

تنشهای محیطی و تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها در زمان افزایش درجه حرارت و کاهش درصد رطوبت نسبی هوا کاملاً نمایان می‌گردد.

علاوه بر این، محلول پاشی با کلرورکلسیم با افزایش میزان کلسیم برگ و تا حدی با افزایش میزان جذب پتاسیم و محلول پاشی این ماده همراه با کاربرد عناصر کم مصرف نیز از طریق افزایش غلظت کلسیم، پتاسیم، آهن، روی و مس برگ (جدول ۵) باعث کاهش قابل ملاحظه درصد خشکیدگی میوه‌ها گردید. محلول پاشی با سولفات پتاسیم و محلول پاشی این ماده همراه با کاربرد عناصر کم مصرف (تیمارهای T₅ و T₆) درصد خشکیدگی میوه‌ها را از ۶۶/۵ درصد در تیمار شاهد (T₁) به ترتیب به ۷/۵ و ۱۰/۴ درصد کاهش داد، در حالیکه محلول پاشی با کلرورکلسیم به تنهایی یا همراه با کاربرد عناصر کم مصرف (تیمارهای T₃ و T₄) درصد میوه‌های خشک شده را به ترتیب به ۱۶/۵ و ۱۹/۲ درصد کاهش داد (شکل ۲).

همچنین، مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که تیمارهای آزمایشی در مقایسه با شاهد درصد میوه‌های خشک شده (در ۲۰۰ میوه برداشت شده) را به میزان معنی داری کاهش دادند و در این میان تاثیر تیمارهای حاوی پتاسیم در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها بیشتر بود (شکل ۲).

بنابراین می‌توان گفت که محلول پاشی با سولفات پتاسیم از طریق افزایش غلظت پتاسیم برگ و محلول پاشی با سولفات پتاسیم همراه با مصرف خاکی کودهای حاوی عناصر کم مصرف با افزایش غلظت پتاسیم، روی و مس در برگ (جدول ۵) باعث کاهش قابل ملاحظه درصد خشکیدگی میوه‌ها شده است. با توجه به اینکه محلول پاشی با سولفات پتاسیم در مقایسه با سایر تیمارها تاثیر بیشتری بر کاهش خشکیدگی میوه‌ها داشته (از ۶۶/۵ درصد در تیمار شاهد به ۷/۵ درصد) اهمیت مصرف پتاسیم به عنوان عنصر کلیدی در افزایش مقاومت گیاه به



شکل ۲ - تاثیر تیمارهای اعمال شده بر درصد میوه های خشک شده.

شیمیایی و آلی در نخیلات مورد توجه جدی قرار گیرد. در این راستا مصرف کودهای پتاسیم دار بایستی در اولویت باشد.

تقدیر و تشکر

از آقای مهندس پژمان ریاست محترم موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری که هزینه انجام این تحقیق را تامین نمودند کمال تشکر و سپاس را دارم. همچنین از کلیه همکاران مرکز آموزش کشاورزی جیرفت بویژه ریاست محترم مرکز جناب آقای مهندس مشایخی و همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و بسم بویژه ریاست محترم مرکز جناب آقای مهندس آیین و کارکنان بخش تحقیقات خاک و آب که در اجرای طرح همکاری نمودند نهایت تشکر و قدردانی بعمل می آید.

حاوی عناصر کم مصرف در این مناطق می باشد. گزارشهای موجود نیز از کمبود عناصر غذایی به ویژه عنصر پتاسیم در اکثر خاکهای مناطق خرماخیز کشور حکایت دارد (روستا، ۱۳۸۱، ملکوتی، ۱۳۷۹ و بلالی و ملکوتی، ۱۳۷۷) و باید توجه داشت که علیرغم بالا بودن میزان پتاسیم قابل استفاده در بعضی خاکها (به ویژه خاکهای سبک) این مقدار پتاسیم ممکن است در زمان اوج نیاز گیاه (زمان تشکیل و رسیدن میوه ها) قادر به تامین همه نیازهای گیاه نباشد و مصرف کودهای حاوی این عنصر را ضروری نماید. همچنین سبک بودن بافت خاک و در نتیجه شستشوی عناصر غذایی، مناسب نبودن روشهای آبیاری و عدم کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بتدریج توان خاک برای عرضه مقادیر کافی عناصر غذایی برای گیاه را کاهش داده و ضروری است مصرف متعادل کودهای

فهرست منابع

۱. آوندفقیه، آرمان. ۱۳۷۸. گزارش ماموریت به شهرستانهای جیرفت و کهنوج در رابطه با عارضه خشکیدگی خوشه خرما، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، ایران.
۲. امیری، رمضان و درودی، محمدسعید، ۱۳۷۴. مقالاتی درباره پتاسیم در خاک و گیاه (ترجمه)، نشریه فنی شماره ۹۴۱، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
۳. ایزدی، محمود. ۱۳۸۱. بررسی اثرات نوع و زمان پوشش خوشه خرما بر عارضه خشکیدگی خرما در استان بوشهر، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۹۳ و ۹۴، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۴. ایزدی، محمود. ۱۳۸۱. بررسی اثرات میانه کاری یونجه و سورگوم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما در استان بوشهر، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۹۵ و ۹۶، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۵. بای بوردی، محمد، ملکوتی، محمدجعفر، امیرمکری، هرمز و نفیسی، مهدی. ۱۳۷۹. تولید و مصرف بهینه کود شیمیایی در راستای اهداف کشاورزی پایدار، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
۶. بلالی، محمدرضا و ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۷. بررسی تغییرات پتاسیم قابل تبادل در خاکهای زراعی کشور، مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۴، صفحات ۶۹-۵۹، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
۷. پناهی، خدابخش، ۱۳۷۸. نگاهی بر علل خشکیدگی خوشه خرما، نشریه شماره ۹ موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری، اهواز، ایران.
۸. جواهری، ابراهیم و موسوی فضل، سیدمحمدهادی. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر ریزمغذی ها بر عملکرد کمی و کیفی خرما، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۲۶ و ۲۷، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۹. دانش نیا، سیدعبدالعظیم، ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح بررسی و تعیین اثر ازت، فسفر و پتاسیم بر روی عملکرد خرمای شاهانی با روش آبیاری قطره ای، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.
۱۰. درینی، علی. ۱۳۸۱. بررسی اثر نوع و زمان پوشش دهی خوشه در جلوگیری یا کاهش احتمالی خسارت عارضه خشکیدگی خوشه خرما، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۲۸ و ۲۹، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۱۱. روستا، محمدجواد. ۱۳۸۱. افزایش عملکرد نخیلات با مصرف کودهای پتاسیم دار، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۸۱ و ۸۲، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.

۱۲. سازمان جهاد کشاورزی جیرفت و بم. ۱۳۸۰. گزارش سازمان جهاد کشاورزی جیرفت و بم در رابطه با عارضه خشکیدگی خوشه خرما، کرمان، ایران.
۱۳. ساعی آهن، اسرافیل، ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین نیاز غذایی خرمای مضافتی، نشریه شماره ۵۳ موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری، اهواز، ایران.
۱۴. سالاردینی، علی اکبر. ۱۳۷۴. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۱۵. سرحدی، جواد. ۱۳۸۱. اثر بافت و شوری خاک بر عارضه خشکیدگی خوشه خرما، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۹۹ و ۱۰۰، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۱۶. علوی، احمد. ۱۳۷۷. گزارش بررسیهای انجام شده در مورد عارضه خشکیدگی خوشه خرما در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، ایران.
۱۷. کرم پور، فرزاد. ۱۳۷۹. گزارش تحلیلی از خشکیدگی خوشه خرما در استانهای مختلف کشور، مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۱۸. کرمی، یعقوب علی، ۱۳۷۸. گزارش پژوهشی بررسی و تعیین نیاز خرما به ازت، فسفر و پتاس در میناب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.
۱۹. کریمی پورفرد، هادی. ۱۳۸۰. گزارش عملکرد و نتایج چند طرح تحقیقاتی پروژه خشکیدگی خوشه خرما، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری، اهواز، ایران.
۲۰. کریمی پورفرد، هادی و پژمان، حسین. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر پوشش های مختلف خوشه (پوشش آلومینیمی، پارچه ضخیم، پارچه نازک و کاغذ کرافت) روی عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما، مجموعه خلاصه مقالات هشتمین همایش تخصصی خرما، صفحات ۶۳-۶۱، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۲۱. محبی، عبدالحمید. ۱۳۷۹. گزارش نشست بررسی عارضه خشکیدگی خوشه خرما در بندرعباس ۱۴ و ۱۵ آبانماه ۱۳۷۹، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری، اهواز، ایران.
۲۲. ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۹. ضرورت مصرف بهینه کودی یا چالکود (کانال کود) برای بهبود کمی و کیفی خرما در کشور، مجموعه چکیده مقالات همایش بررسی مسائل خرما، صفحات ۸ و ۹، منطقه ویژه اقتصادی ارگ جدید، کرمان، ایران.
۲۳. ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
۲۴. ملکوتی، محمدجعفر و طباطبایی، سیدجلال، ۱۳۷۵. نقش تغذیه مطلوب گیاه در کنترل آفات و بیماریها، نشریه فنی شماره ۱۵ موسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
25. El- Deeb, M.D., Sourour, M.M., and Ismail, S.A. 2000. Use of Olive Pomace and Mineral Fertilizers for Hayany Date Palm Fertilization, Proceedings of Date Palm International Symposium, Windhoek, Namibia
26. Klein, P., and Zaid, A. 2000. Date Palm Fertilization: Updated Information for Modern Date Cultivation in Namibia, Proceedings of Date Palm International Symposium, Windhoek, Namibia.
27. Marschner, H. 1993. Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd edition, Academic Press, Harcourt and Brace Company, London, England.
28. Zaid, A. 1999. Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rome, Italy.