



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

دستور العمل فنی پیشگیری از گسترش زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما



نویسندگان:

مجید امانی، احمد مستعان، محمدرضا اصلاحی و محسن حسینی
اعضای هیأت علمی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، مرکز
تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و مدیریت
حفظ نباتات خوزستان



نشانی: اهواز، کیلومتر ۱۰ جاده ساحلی اهواز - خرمشهر

صندوق پستی: ۶۱۳۵۵-۱۶

تلفن: ۰۶۱-۳۵۷۱۰۵۴۰ دورنگار: ۰۶۱-۳۵۷۱۰۵۴۱

پست الکترونیک: dptfrii@yahoo.com

وبگاه: <http://khorma.areo.ir>



دستور العمل فنی

پیشگیری از گسترش زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما

نویسندگان:

مجید امانی، احمد مستعان، محمدرضا اصلاحی و محسن حسنی

شناسنامه نشریه:

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

عنوان دستورالعمل: پیشگیری از گسترش زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما

نام و نام خانوادگی نگارندگان: مجید امانی، احمد مستعان، محمدرضا اصلاحی و محسن

حسینی

شماره دستورالعمل:

شماره بازنگری:

تاریخ شروع/اجراء:

تاریخ اعتبار:

نام و نام خانوادگی ویراستاران: عزیز تراهی و سارا ضرغامی

ناشر: پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شمارگان (تیراژ): ۱۵ نسخه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	۱- هدف
۲	۲- مخاطبین
۲	۳- تعاریف
۲	۴- زردی، سوختگی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما
۲	۴- ۱. مقدمه
۳	۴- ۲. علائم و نشانه‌ها:
۶	۴- ۳. سابقه و تاریخچه
۸	۴- ۴. عامل سوختگی و خشکیدگی:
۸	۴- ۴- ۱. عوامل فیتوپلاسمایی
۸	۴- ۴- ۲. عوامل قارچی
۹	۵. اهمیت بیماری
۱۰	۶. روش‌های پیشگیری و کنترل
۱۰	گام ۱. رعایت بهداشت نخلستان
۱۱	گام ۲. بهبود و ارتقای ایمنی نخل
۱۱	گام ۳. کنترل عوامل خسارت‌زا
۱۲	۷. کاربرد سمپاش‌ها در کنترل آفات و بیماری‌های نخل خرما
۲۱	۸. زمان‌بندی اجرای عملیات کنترل بیماری
۲۲	منابع مورد استفاده

۱- هدف

این دستورالعمل با هدف کمک به کارشناسان و نخلداران برای پیشگیری و مدیریت بیماری زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما تدوین شده است. همچنین این نوشتار به منظور آشنایی با علائم، نشانه‌ها و عوامل ایجاد کننده زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل نیز قابل استفاده می‌باشد.

۲- مخاطبین

مخاطبین این دستورالعمل شامل کلیه کارشناسان حوزه نخیلات و نخلداران مناطق خرماخیز به ویژه استان خوزستان می‌باشد.

۳- تعاریف

زردی، سوختگی و خشکیدگی برگ‌های نخل به نام بیماری بلایت معروف است که می‌تواند یک بیماری بسیار مخرب در نخیلات باشد. تنش‌های محیطی، عوامل بیماری‌زای گیاهی نظیر فیتوپلاسماها و بعضی از قارچ‌ها در ایجاد و توسعه بیماری دخیل هستند.

۴- زردی، سوختگی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما

۴-۱. مقدمه

نخل خرما (*Phoenix dactylifera* L.) با سطح زیرکشت حدود ۲۴۰ هزار هکتار و تولید سالانه معادل یک میلیون تن یکی از مهم‌ترین درختان میوه کشور می‌باشد که می‌تواند نقش مهمی در امنیت غذایی، صادرات غیرنفتی و اقتصاد ملی داشته باشد.

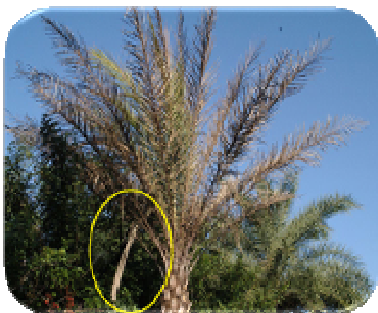
زردی، سوختگی و خشکیدگی برگ‌های نخل (Yellowing & Leaf Blight of Palm) که بر اثر عوامل مختلف قارچی، فیتوپلاسمایی، ریزگردها، شوری و

اقلیمی ایجاد می‌گردد، در سال‌های اخیر در برخی کشورهای تولید کننده خرما نظیر امارات، عراق، عربستان سعودی، پاکستان، فلسطین اشغالی، کالیفرنیا و تکزاس گزارش شده است (امانی، ۱۳۹۷).

این پدیده که با کاهش تولید محصول نسبت مستقیم دارد؛ بر روی فتوسنتز نخل خرما تأثیر گذار بوده و عملکرد را به شدت کاهش می‌دهد. این بیماری در سال ۱۳۹۳ در مناطق جنوبی استان خوزستان نظیر باوی، بهبهان، دارخوین، شادگان، آبادان و خرمشهر مشاهده و گزارش شده است (امانی، ۱۳۹۴).

۴-۲. علائم و نشانه‌ها:

علائم و نشانه‌ها بر حسب نوع عامل ایجاد کننده متفاوت است. به طوری که در عارضه ناشی از ریزگردها، کمبود پتاسیم، شوری و عوامل قارچی نوعی زردی، سوختگی و خشکیدگی در برگ‌های پایینی و مسن‌ترنخل‌های خرما ظاهر می‌گردد. در حالی که علائم ناشی از فیتوپلازما ممکن است به صورت مرگ جوان‌ترین برگ مرکزی، برگ‌های بیرونی، گل و گل‌آذین ظاهر شود (شکل ۱).



شکل ۱- علائم زردی، بلایت و خشکیدگی قارچی (راست) و فیتوپلازمایی (چپ)

علائم و نشانه‌هایی که در بهار سال ۱۳۹۳ بر روی نخل‌های مناطق دارخوین، شادگان، آبادان و خرمشهر در استان خوزستان مشاهده گردید؛ ابتدا به صورت ظهور نقاط ریز آب سوخته و زرد رنگ روی سطح برگ‌چه‌ها و محور اصلی برگ بود (شکل ۲) که در نهایت موجب زردی، بلایت و خشکیدگی کامل برگ‌های مبتلای شد.



شکل ۲- علائم بیماری روی بخش‌های مختلف برگ‌های نخل آلوده

این علائم ابتدا از برگ‌چه‌های یک طرف برگ‌های بیرونی و مسن‌تر شروع می‌شود که از انتها به سمت تنه نخل گسترش پیدا می‌کند. سپس علائم زردی به صورت نوارهای قهوه‌ای روشن و آب سوخته بر روی محور اصلی برگ نیز از انتهای نوکدر یک طرف شروع و به سمت تنه توسعه پیدا می‌کند و پس از آن در طرف مقابل نیز بعد از گذشت دو الی سه هفته ظاهر و گسترش می‌یابد. پس از چند روز سبب خشکیدگی کامل برگ می‌گردد و حالت آتشک و بلایت در نخل نمایان می‌شود. برگ‌های مسن‌تر به شدت دچار مرگ زودرس می‌شوند و از تنه نخل آویزان می‌گردند (شکل ۳).



شکل ۳- علائم بیماری روی بخش‌های مختلف برگ‌های نخل آلوده

در آلودگی قارچی روی سطح محور اصلی برگ‌های آلوده لکه‌های قهوه‌ای و روی برگ‌چه‌ها نیز لکه‌های سوخته ایجاد می‌گردد (شکل ۴). همچنین بر روی سطح محور اصلی برگ‌های آلوده گاهی نقاط و لکه‌های دوکی با دهانه‌های متعدد و تیره همراه با توده‌های شبیه فتیله به رنگ قهوه‌ای به وفور مشاهده می‌شود؛ ولی هیچ ساختار قارچی قابل مشاهده نیست (شکل ۵).



شکل ۴- لکه‌های سوخته و قهوه‌ای روی سطح محور برگ



شکل ۵- نقاط برجسته و دوکی استرومای قارچ و توده اسپور روی سطح محور برگ

۳-۴. سابقه و تاریخچه:

زردی، بلایت و سوختگی ناشی از گونه‌های قارچ *Serenomyces*، در سال ۱۹۸۹ برای اولین بار در کالیفرنیا از روی نخل *Washingtonia filifera* گزارش شده است. علائم نکروز ناشی از *Cocoicola californica*، در آوریل ۲۰۰۵ در فلوریدا روی برگ نخل پنجه‌ای مکزیکی (*Washingtonia robusta*)، مشاهده شده است (Barr et al., 1989; Elliott et al., 2006).

در حال حاضر قارچ‌های *S. Californica* از مکه (El-Meleigi, 2004)،
S. phoenicis (AL-Asadi, 2010) از بصره، *N. mangiferae* از کرمان (نجفی-
 نیا و آزادوار، ۱۳۸۷) و *Serenomyces phoenicis* از خوزستان (امانی، ۱۳۹۴)
 به عنوان عامل بیماری سوختگی برگ نخل خرما گزارش شده‌اند.
 در بررسی غایب و اصلاحی (۲۰۱۸) دو استرین فیتوپلازما به نام‌های
Candidatus Phytoplasma trifolii و *Candidatus Phytoplasma fraxini*
 از زیرگروه 16SrVI-A و 16SrVII-A به عنوان عامل زردی نخل خرما در
 خوزستان گزارش شده است (Ghayeb and Eslahi, 2018).
 در اوایل بهار ۱۳۹۳، علائم زردی و خشکیدگی در برگ‌های پایینی نخل‌های
 خرما (شکل ۷) در مناطق دارخوین، غزاویه، شادگان و کارون واقع در جنوب
 خوزستان مشاهده و *S. phoenicis* جداسازی و گزارش شد (امانی، ۱۳۹۴).



شکل ۷- علائم زردی و بلایت‌برگ‌روی تاج نخل‌های مبتلا

بیماری فیتوپلازمایی زردی مهلک، کشنده و مرگبار ناشی از
Candidatus Phytoplasma اولین بار در سال ۲۰۰۷ از روی نخل‌های
Phoenix canariensis گزارش شده است. حداقل ۳۶ گونه نخل مستعد ابتلا به

این بیماری گزارش شده، اما نخل نارگیل (*Cocos nucifera*) آسیب پذیرترین است. ناقل این بیماری، زنجرکی به نام *Haplaxius crudus* می باشد (شکل ۸).



شکل ۸- زنجرک ناقل بیماری زردی مرگبار

۴-۴. عامل زردی، سوختگی و خشکیدگی:

تا کنون عوامل مختلف بیماری‌زا (پاتوژنیکی) قارچی و فیتوپلاسمایی، اقلیمی و فیزیولوژیکی نظیر تنش شوری، کمبود عناصر غذایی به ویژه پتاسیم به عنوان عامل خشکیدگی برگ‌های نخل در دنیا گزارش شده است.

۴-۴-۱. عوامل فیتوپلاسمایی:

فیتوپلاسمای (*Candidatus Phytoplasma palmae*) به عنوان عامل زوال تگزاسی (*Texas Phoenix Palm Decline*)، آلوپجام (*Al-Wijam*) و زردی مرگبار (*Lethal Yellowing*) و فیتوپلاسمای (*Candidatus Phytoplasma asteris*) به عنوان عامل بیماری پژمردگی کشنده نخل روغنی گزارش شده‌اند.

۴-۴-۲. عوامل قارچی:

تا کنون قارچ‌های *Nattrassia mangiferae*, *Glomerella cingulata* و *S. phoenicis*, *Serenomyces californica* و *Coccolicola californica* به

عنوان عوامل بیماری بلایت قارچی در نخل‌های زینتی و خرما گزارش شده‌اند. قارچ‌های *Coccicola californica* و *Serenomyces* spp. عضو گروهی از قارچ‌های شناخته شده خانواده Phaeochoaraceae هستند که فقط نخیلات (Palmae) را آلوده می‌سازند و پاتوژن اختصاصی می‌باشند (Hyde and Cannon, 1999).

موضوع خشکیدگی برگ‌های نخل خرما در استان خوزستان از دو دیدگاه شناسایی عوامل احتمالی قارچی و عوامل فیتوپلاسمایی قابل ارزیابی و بررسی است که در حال حاضر قارچ *S. phoenicis* و دو استرین فیتوپلازما (*Candidatus Phytoplasma trifolii* و *Candidatus Phytoplasma fraxini*) برای اولین بار از نخل‌های آلوده جداسازی و گزارش شده است.

۵. اهمیت بیماری

اطلاعات کمی در مورد زردی، سوختگی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما گزارش شده است. تنش‌های محیطی مانند ریزگردها، شوری آب و خاک و حشرات ناقل همچون زنجبرک‌های ناقل فیتوپلازما برای ایجاد آلودگی و انتقال عامل بیماری از نخلی به نخل دیگر، همچنین وجود رطوبت بالا برای عفونت‌های قارچی و توسعه بیماری نقش مهمی دارند.

در صورت احتمال وجود فیتوپلازما به عنوان عامل، موضوع عارضه را همانند بیماری جاورک لیمو ترش در کشور جدی‌تر می‌نماید.

همچنین در صورت احتمال وجود قارچ فوزاریوم عامل بیماری قرنطینه‌ای بایود که تمام نخلستان‌های رقم مجول و دگلت نور در مراکش را نابود و به بیابان تبدیل نمود، ممکن است تهدیدی جدی برای نخلستان‌های کشور گردد.

در این راستا بایستی گام‌های لازم و اساسی برای پیشگیری و کاهش خسارت برداشته شود.

۶. روش‌های پیشگیری و کنترل

با توجه به این که آلودگی در نخلستان‌هایی که اصول بهداشتی در آن‌ها رعایت نمی‌شود و یا رها شده‌اند، شدت بیشتری دارد، می‌توان با پیش‌آگاهی و ردیابی و با رعایت صحیح اصول بهداشتی و زراعی به موقع، شدت و درصد آلودگی را کاهش داد. برای جلوگیری از وقوع و توسعه بیماری و کاهش خسارت ناشی از آن بایستی اقدام لازم صورت گیرد که شامل سه گام ۱- رعایت بهداشت نخلستان، ۲- بهبود و ارتقای ایمنی نخل ۳- کنترل عوامل خسارت‌زا است.

گام ۱. رعایت بهداشت نخلستان

- پاکسازی تاج نخل و حذف باقیمانده‌های برگ‌ها و خوشه‌ها در پاییز
- جمع‌آوری منابع آلودگی و بقایای محصول و انهدام کامل آنها
- کنترل علف‌های هرز به منظور جلوگیری از افزایش رطوبت نسبی در نخلستان براساس دستورالعمل فنی مدیریت و کنترل علف‌های هرز نخلستان خرما (راهنما و همکاران، ۱۳۹۳)
- حذف منابع آلوده نظیر کلیه برگ‌های خشکیده، زرد و یک ردیف بالاتر
- جمع‌آوری و سوزاندن کامل برگ‌های آلوده به صورت متمرکز به منظور حذف کامل اینوکلوم عوامل احتمالی بیماری، به طوری که تمرکز آتش سبب سوختن کامل اندام‌های آلوده گردد. از سوزاندن موضعی بایستی خودداری شود (شکل ۹).

- مدیریت آب و عملیات آبیاری به ویژه از اسفند تا اردیبهشت ماه به طوری که از افزایش رطوبت نسبی نخلستان اجتناب شود.
- آبیاری ترجیحاً در ساعات اولیه صبح به منظور کاهش رطوبت سطح برگ در شب توصیه می‌شود.
- آبیاری و ایجاد زهکش مناسب به منظور کاهش تنش شوری



شکل ۹- جمع آوری و سوزاندن کامل برگ‌های آلوده به منظور حذف کامل اینوکلوم

نکته: با توجه به لزوم جلوگیری از انتشار و توسعه عامل بیماری، در اجرای عملیات هرس و پاکسازی، ضدعفونی دست و ادوات باغبانی نظیر قیچی، اره و عکفه با وایتکس ۵٪ الزامی است.

گام ۲. بهبود و ارتقای ایمنی نخل

- افزایش ایمنی نخل خرما در مقابل بیماری با استفاده از القاء کننده‌های مقاومت نظیر محلول پاشی با فوستیل آلومینیوم (آلیت) براساس میزان توصیه شده (۲/۵ در هزار) زیر نظر کارشناسان حفظ نباتات در اواخر آذر و تکرار آن در بهمن و اوایل اسفندماه

- به منظور تقویت نخل خرما و افزایش مقاومت آن به عوامل بیماری، تغذیه بهینه آن توصیه می‌شود که می‌بایست بر اساس آزمون خاک و برگ و یا توصیه‌های کودی با تأکید بر کاربرد کودهای پتاس در اواخر پاییز و اوایل زمستان مطابق دستورالعمل فنی مربوطه به شرح جدول انجام شود (محبی و نبهانی، ۱۳۹۰).

جدول ۱: توصیه کودی برای نخل‌های بارور خرما

نوع عنصر غذایی	میزان مصرف برحسب گرم برای هر نخل
ازت	۵۲۵
فسفر	۱۳۸
پتاس	۵۴۰

- روش چالکود یکی از مناسب‌ترین روش‌های تغذیه درختان خرما می‌باشد. در این روش تعداد ۳-۴ چاله به ابعاد تقریبی $40 \times 40 \times 40$ سانتی‌متر در سایه‌انداز نخل و به فاصله تقریبی ۱ متری از تنه آن حفر می‌شود و کود مورد نیاز همراه با کود حیوانی درون چاله‌ها قرار داده می‌شود. در تغذیه نخل خرما توصیه می‌شود از کود گوسفندی پوسیده و به میزان ۱۵ الی ۳۰ کیلوگرم برای هر نفر نخل استفاده شود. پس از اتمام عملیات کوددهی می‌بایست نسبت به آبیاری نخیلات اقدام نمود.

گام ۳. کنترل عوامل خسارت‌زا

- مدیریت و کنترل علف‌های هرز به منظور جلوگیری از افزایش رطوبت نسبی در نخلستان براساس توصیه‌های دستورالعمل فنی مدیریت و کنترل علف‌های هرز نخلستان خرما
- کنترل آفات و بیماری‌های نخلستان براساس دستورالعمل‌های موجود از قبیل: سوسک‌های چوب‌خوار، کرم گرده خوار و میوه خوار، موریانه و کنه تارتن خرما، بیماری خامج و لکه مستطیلی برگ
- سم‌پاشی نخلستان علیه آفات مکنده ناقل فیتوپلازما با یکی از حشره-کش‌های سیستمیک نظیر امولسیون دانتوتسو ۲۵٪ (کلوتیانیدین ۰/۳ در هزار)، کنفیدور (ایمیداکلوپرید ۰/۴ در هزار)، رلدان (۲ در هزار) و اکتیلیک (۲ در هزار)
- سم‌پاشی نخل‌های مبتلا و آلوده با یکی از قارچ‌کش‌های مؤثر نظیر محلول پاشی با کاربندازیم به میزان (۱/۵ در هزار)، دیفنوکونازول (۷۵۰ میلی‌لیتر در هزار) و مایکلوبوتانیل (۷۵۰ میلی‌لیتر در هزار) زیر نظر کارشناسان حفظ نباتات در اواخر بهمن، اوایل اسفندماه و آخر فروردین

۷. کاربرد سمپاش‌ها در کنترل آفات و بیماری‌های نخل خرما

به منظور دستیابی به اهداف کنترل شیمیایی، لازم است محلول سم با دُز مناسب روی ناحیه هدف پاشیده شود تا با رسوب‌گذاری مؤثر، امکان کنترل عوامل خسارت‌زا فراهم گردد. کاربرد نامناسب سم‌پاش‌ها اغلب مهم‌ترین علت هدررفت و عدم تأثیر سموم مورد استفاده برای کنترل عوامل خسارت‌زا به‌ویژه در نخلستان‌های با نخل‌های بلند است. از سوی دیگر ارتفاع زیاد نخل و کاربرد

نامناسب سم‌پاش‌ها می‌تواند سبب مشکلات سلامتی برای کارگران و اثرات نامطلوب زیست‌محیطی گردد. از این‌رو توجه به نکات فنی در انتخاب و کاربرد بهینه سم‌پاش‌ها در نخلستان از دو دیدگاه تأمین اثر بیولوژیک مطلوب و کاهش مخاطرات سلامتی و زیست‌محیطی اهمیت دوچندان دارد (مستعان و مرعشی، ۱۳۹۶).

۷-۱. شناسایی ناحیه هدف در کنترل شیمیایی آفات و بیماری‌های نخل خرما
نخستین اصل در کنترل شیمیایی آفات و بیماری‌های نخل خرما، شناسایی ناحیه هدف می‌باشد. این امر سبب استفاده بهینه سم، کاهش هزینه‌ها و افزایش میزان تأثیر روش کنترل شیمیایی می‌شود.
ناحیه هدف در کنترل شیمیایی آفات و بیماری‌های نخل خرما، شامل کلیه بخش‌های تاج نخل، برگ مرکزی، برگ‌های جوان و مسن می‌باشد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: ناحیه هدف در کنترل شیمیایی زردی برگ نخل خرما

۷-۲. کسب آگاهی و اطلاعات فنی کاربرد سم

هر سمی، تنها تحت شرایط فنی تعریف شده امکان تأثیر و کنترل بیماری را فراهم می‌کند. همچنین سموم مورد استفاده به طور بالقوه دارای اثرات جانبی نامطلوب روی سلامتی، محیط‌زیست، دشمنان طبیعی آفات و حشرات مفید نخلستان دارند. پیش از استفاده از هر نوع سمی می‌بایست از طریق مطالعه برچسب قوطی آن که از سوی کارخانه سازنده ارائه می‌شود و یا مشورت با کارشناسان ذیربط اطلاعات لازم و کافی در خصوص سموم مورد استفاده را کسب نمود.

۷-۳. انتخاب سم‌پاش

با وجود تنوع بسیار در سم‌پاش‌ها، تنها معدودی از آن‌ها برای سم‌پاشی نخل خرما قابل استفاده هستند. برای تأمین اهداف سم‌پاشی نخل خرما، استفاده از سم‌پاش‌های هیدرولیک (فشاری) با فشار کاری ۲۰ تا ۳۵ بار و حداقل دبی پمپ ۳۰ لیتر در دقیقه الزامی است. فشار کاری بالای این سمپاش‌ها امکان نفوذ سم به ناحیه هدف در تاج را فراهم می‌سازد. بدین منظور اغلب سم‌پاش‌های هیدرولیک تراکتوری و فرغونی قابل استفاده هستند (شکل‌های ۱۱ و ۱۲). در نخل‌های با قد کوتاه می‌توان از سمپاش‌های پستی مجهز به لانس بلند نیز استفاده نمود.

در سم‌پاش‌های هیدرولیک پشت‌تراکتوری که معمولاً مجهز به بوم هستند، اغلب یک یا دو خروجی ویژه لانس در نظر گرفته می‌شود. در این حالت می‌توان با جمع‌کردن بوم و اتصال شیلنگ‌های فشارقوی (تا ۵۰ بار) همراه با استفاده از لانس مناسب این نوع سم‌پاش‌ها، به نحو مناسب برای سم‌پاشی نخل‌های بلند استفاده نمود.



شکل ۱۱: سم پاش فرغونی قابل استفاده در نخیلات



شکل ۱۲: سم پاش هیدرولیک پشت تراکتوری سوار شونده

۴-۷. تهیه محلول سم

تأمین دُز مناسب سم، نخستین گام در تهیه محلول سمی است. بدین منظور می‌بایست مطابق با دُز توصیه شده، مقدار مورد نیاز سم را برای اختلاط با حجم آب مورد استفاده در سم‌پاش اندازه‌گیری کرده و در سپس به مخزن سم‌پاش اضافه نمود. به منظور سهولت، میزان سم مورد نیاز برای هر یک از حجم‌های معمول سم‌پاش‌ها محاسبه شده و در جدول ۲ درج شده است.

جدول ۲: میزان سم مورد نیاز برای تهیه محلول سمی در دزها و حجم‌های مختلف

میزان سم مورد استفاده (میلی لیتر یا گرم)				دُز سم (نسبت در هزار)
سم‌پاش دارای مخزن هزار لیتری	سم‌پاش تراکتوری ۴۰۰ لیتری	سم‌پاش فرقونی ۱۰۰ لیتری	سم‌پاش ۲۰ لیتری	
۵۰۰	۲۰۰	۵۰	۱۰	۰/۵
۱۰۰۰	۴۰۰	۱۰۰	۲۰	۱
۱۵۰۰	۶۰۰	۱۵۰	۳۰	۱/۵
۲۰۰۰	۸۰۰	۲۰۰	۴۰	۲
۲۵۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۵۰	۲/۵

به منظور تأمین دقیق نسبت سم می‌توان از سرنگ‌های با حجم بالا (شکل ۱۳) استفاده نمود. کاربرد این سرنگ‌ها سبب تأمین دقت اندازه‌گیری مطلوب، جلوگیری از تماس بدن با سم و کاهش احتمال هدررفت آن می‌شود.

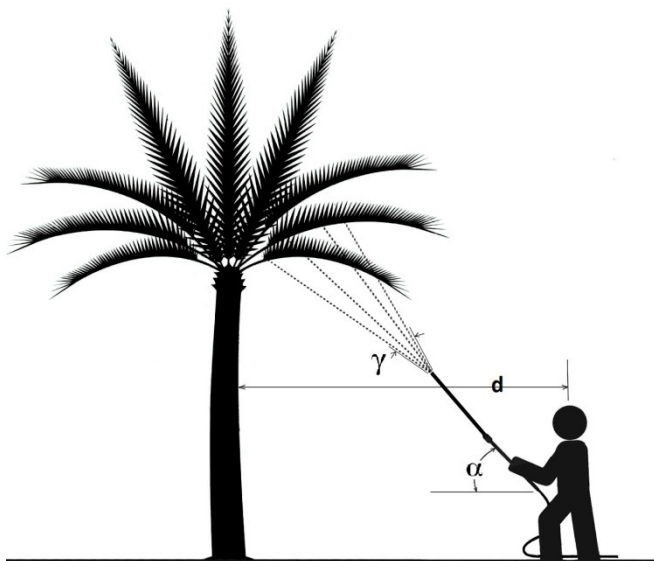


شکل ۱۳: نمونه‌ای از سرنگ‌های حجم بالای قابل استفاده در اندازه‌گیری سم

۷-۵. انتخاب وضعیت استقرار کارگر

فاصله سم‌پاش از تنه نخل باید به گونه‌ای انتخاب شود که کارگر سم‌پاش دید مناسبی نسبت به هدف داشته باشد. همچنین می‌بایست از قرار گرفتن در معرض جریان‌های برگشتی سم اجتناب گردد تا از تماس سم با سر و صورت ممانعت گردد. برای این منظور، هدف‌گیری لانس به سمت تاج نخل نباید عمودی باشد بلکه باید با زاویه صورت گیرد (زاویه α در شکل).

سم‌پاشی زاویه‌دار از این مزیت برخوردار است که احتمال نفوذ سم به تاج فراهم می‌شود و از ممانعت برگ‌های پایینی در جریان سم اجتناب می‌شود. برای تنظیم زاویه، کارگر بایستی فاصله خود را از نخل (میزان فاصله d در شکل ۱۴) کم و یا زیاد کند؛ به گونه‌ای که حالت بهینه از نظر موقعیت استقرار حاصل شود.



شکل ۲: موقعیت مناسب قرارگیری کارگر در حین عملیات سم‌پاشی تاج نخل

۶-۷. تنظیم زاویه پاشش

سم‌پاش را روشن و شیر خروجی محلول سم را باز کنید تا جریان سم از نازل خارج گردد. مهم‌ترین اصل در این مرحله تنظیم زاویه خروج سم (زاویه γ در شکل) از نازل است. این مسئله در نازل‌های مخروط‌پاش با پیچاندن درپوش نازل انجام می‌شود.

راهنمای کلی در این تنظیمات بدین‌گونه است که برای رساندن محلول سمی به ناحیه هدف در مرکز تاج، زاویه خروج آن را تا جای ممکن در مقادیر کم کنترل می‌کنند؛ بدین معنی که اجازه می‌دهند محلول سمی تا نزدیکی هدف به‌صورت باریکه‌ای از سیال جریان یابد و در نزدیکی هدف (پخش شدن)

جریان و تبدیل آن به قطرات ریز انجام شود. همچنین تنظیم زاویه خروج باید به گونه‌ای انجام شود که سبب آسیب دیدگی برگ‌ها نشود.

با توجه به تفاوت ارتفاع نخل‌های نخلستان، هر نخل زاویه تنظیمی نازل مخصوص به خود را خواهد داشت. این مسئله با توجه به ارتفاع متفاوت نخل‌ها می‌تواند تنظیم دقیق زاویه نازل را مشکل ساز کند. برای غلبه بر این مشکل توصیه می‌شود عمل تنظیم زاویه خروج سم در ترکیب با زاویه هدف‌گیری لانس تعدیل گردد. بدین مفهوم که با تنظیم یکسان زاویه خروج محلول سمی از نازل، برای نخل‌های کوتاه‌تر، زاویه هدف‌گیری به صورت مایل‌تر در نظر گرفته شود.

در هر صورت کلیه تنظیمات باید به صورتی انجام شود که پودر شدن جریان محلول سم قبل از رسیدن به هدف انجام شود تا پوشش مطلوب آن حاصل شود.

۷-۷. انجام عملیات سم‌پاشی

با توجه به لزوم انجام عملی سم‌پاشی برای تمامی نواحی هدف در مرکز تاج نخل، کارگر باید با فاصله اولیه‌ای که از نخل گرفته، در اطراف محیط آن چرخش نماید تا بتواند کلیه نقاط هدف را سم‌پاشی نماید. رعایت این امر به منظور دستیابی به کنترل مطلوب بیماری ضروری است.

در صورت استفاده از سم‌پاش فرقونی این عمل به صورت ایستگاهی انجام خواهد شد؛ بدین صورت که سم‌پاش در نقطه‌ای بهینه میان چند نخل مستقر می‌شود و کارگر با استفاده از شیلنگ بلند آن اقدام به سم‌پاشی تک‌تک نخل‌های قرار گرفته در اطراف دستگاه سم‌پاش می‌کند.

در صورت استفاده از سم‌پاش پشت‌تراکتوری امکان انجام عملیات در دو حالت کلی وجود دارد:

در حالت اول تراکتور از کنار ردیف نخل‌ها حرکت می‌کند و کارگر سم‌پاش با حرکت هم‌زمان با پیشروی تراکتور، عملیات سم‌پاشی را برای یک سمت ردیف نخل‌ها انجام داده و در برگشت از جانب دیگر ردیف نخل‌ها، عملیات سم‌پاشی سمت دوم نخل‌ها را انجام می‌دهد.

در حالت دوم شیلنگ سم‌پاش اندکی بلند در نظر گرفته می‌شود و کارگر هم‌زمان با پیشروی تراکتور، عملیات سم‌پاشی را با چرخش (زاویه چرخش در این حالت کمتر از ۳۶۰ درجه و در حدود ۲۷۰ درجه است) در اطراف تک‌تک نخل‌های ردیف در راستای تراکتور انجام می‌دهد. در این حالت سرعت پیشروی تراکتور حدود نصف سرعت حالت قبل است و یا این‌که راننده به‌صورت ایستگاهی حرکت می‌نماید تا کارگر سم‌پاش بتواند عملیات سم‌پاشی نخل‌ها را به‌طور کامل انجام دهد.

در نخلستان‌های بزرگ می‌توان با استفاده از دو کارگر سرعت عملیات را دو برابر نمود؛ بدین شکل که تراکتور از میان دو ردیف نخل‌ها حرکت نموده و هر یک از کارگران یکی از ردیف‌های نخل را سم‌پاشی می‌نمایند. انجام این روش به هر دو حالت پیش‌گفته ممکن می‌باشد.

۷-۸. ملاحظات ایمنی

در حین عملیات سم‌پاشی از پوشش کامل بدن استفاده کنید. این پوشش می‌تواند شامل پیراهن آستین‌بلند، شلوار بلند، دست‌کش، کلاه، عینک ایمنی و همچنین ماسک مناسب باشد.

۸. زمان‌بندی اجرای عملیات کنترل بیماری

برای موفقیت در مدیریت و پیشگیری از گسترش زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما، زمان‌بندی اجرای عملیات کنترل آن با توجه به آلودگی در سال‌های اخیر به شرح جدول ۳ توصیه می‌شود.

جدول ۳: برنامه زمانی پیشگیری از گسترش زردی و خشکیدگی برگ‌های نخل خرما

عملیات							زمان
							خرداد اردیبهشت فروردین اسفند بهمن شهریور مهر
بهداشت نخل و نخلستان (پاکسازی، جمع‌آوری و انهدام منابع آلودگی در تاج نخل)							
کنترل علف‌های هرز							
سم‌پاشی علیه آفات مکنده							
سم‌پاشی علیه کنه تارتن							
کوددهی نخلستان							
آبیاری منظم نخلستان							
سم‌پاشی علیه بیماری خامچ							
سم‌پاشی علیه زردی و خشکیدگی برگ							
سم‌پاشی علیه کرم گرده‌خوار و میوه‌خوار							

منابع مورد استفاده

- ۱- امانی، مجید. ۱۳۹۴ الف. وقوع *Serenomyces* sp. مرتبط با سوختگی برگ نخل خرما در ایران. چکیده مقالات دومین کنگره قارچ شناسی ایران. ۳-۱ شهرورماه، دانشگاه تهران- کرج، ایران.
- ۲- امانی، مجید. ۱۳۹۴ ب. سوختگی، آتشک و بلایت برگ نخل خرما در استان خوزستان (Petiole and leaf Blight of Palm in Khuzestan province) مجله کشاورزی و صنعت شماره ۱۸۱.
- ۳- امانی، مجید. ۱۳۹۷. بررسی وجود عوامل بیماریزای قارچی در ایجاد یا تشدید عارضه خشکیدگی سریع برگ نخل خرما در استان خوزستان. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری.
- ۴- راهنما، عبدالامیر، امانی، مجید و پرستو نیکبخت. ۱۳۹۳. دستورالعمل فنی مدیریت و کنترل علف‌های هرز نخلستان خرما. مدیریت هماهنگی ترویج خوزستان.
- ۵- نجفی‌نیا، موسی و مهدی آزادوار. ۱۳۷۸. خشکیدگی برگ درختان خرما ناشی از قارچ *Nattrassia mangiferae* در استان کرمان دانش گیاهپزشکی ایران، ۳۹، ۱، ۱-۶.
- ۶- محبی، عبدالحمید و لیزا نبهانی. ۱۳۹۰ اصول و مبانی تغذیه نخل خرما. انتشارات کتیبه سبز.
- ۷- مستعان، احمد و سیدسمیع مرعشی. ۱۳۹۶. دستورالعمل فنی سم‌پاشی درختان بلند خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۸ ص.
8. Abass, M. H. and Maziel, M. M. 2019. Chemical control of leaf blight and inflorescence rot diseases on date palm in large- scale field trials in Basrah/Iraq. Basrah Journal of Date Palm Researches. 18(1): 1-6.
9. AL-Asadi, Ramiz, M. S. 2010. Histological study of infected Date palm leaves by rachis blight caused by *Serenomyces phoenicis* and their control. *Date palm Research Center , Univ.of Basrah*.
10. Barr, M. E., Ohr, H .D., and Murphy, M. K. 1989. The genus *Serenomyces* on palms. *Mycologia* 81:47-51.
11. Elliott, M. L. and E. A. Des Jardin. 2006. "First report of a *Serenomyces* sp. from *Copernicia x burretiana*, *Latania loddigesii*,

and *Phoenix canariensis* in Florida and the United States.” Plant Health Progress.

12. El-Meleigi, Mohamed A. 2004. First report on two new diseases of date palm (*Phoenix dactylifera*), rachis blight caused by *Serenomyces californica* and wilt of fruit bunch caused by and *Fusarium moniliforme* in Saudi Arabia. College of Agriculture and Veterinary Medicine, King Saud University, Gassim Branch.
13. Ghayeb, M. Z. and Eslahi, R. 2019. Molecular study of two distinct phytoplasma species associated with streak yellows of date palm in Iran. Journal of Phytopathology. 167: 19–25.