



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



دفتر محیط زیست و سلامت غذا

دستورالعمل تولید خرما گواهی شده



تابستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- مقدمه (پیش گفتار).....	۱
۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها.....	۲
۳- مدیریت تلفیقی محصول (ICM).....	۲
۴- معرفی محصول و شرایط عمومی و اختصاصی تولید آن.....	۲
۵- مدیریت قبل از کاشت.....	۶
۵-۱- ویژگی‌های مهم در انتخاب محل تولید محصول گواهی شده.....	۶
۵-۱-۱- اقلیم مناسب.....	۶
۵-۱-۲- انتخاب زمین نخلستان.....	۸
۵-۲- مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت.....	۹
۵-۲-۱- روش نمونه برداری خاک.....	۹
۵-۲-۲- روش نمونه برداری آب.....	۱۲
۵-۲-۳- آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده.....	۱۲
۶- مدیریت آماده‌سازی و کاشت خرما.....	۱۳
۶-۱- آماده‌سازی بستر کشت.....	۱۳
۶-۲- خصوصیات مختلف ارقام خرما و پیشنهاد ارقام سازگار برای توسعه محصول گواهی شده.....	۱۵
۶-۳- کشت نهال.....	۲۴
۶-۴- انتخاب الگو و سیستم کشت.....	۲۶
۶-۵- انتخاب زمان کشت نهال.....	۲۷
۶-۶- آبیاری.....	۲۸
۷- مدیریت داشت باغ.....	۲۸
۷-۱- مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه.....	۲۸
۷-۱-۱- نمونه برداری گیاه.....	۲۸
۷-۱-۲- علائم بیش بود و کمبود عناصر غذایی در محصول و راهکارهای مدیریت.....	۳۱
۷-۱-۳- تفسیر نتایج و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و گیاه با تاکید بر محصولات گواهی شده.....	۴۳
۸- مدیریت کاهش آلاینده‌ها (نیتрат و عناصر سنگین) در محصولات گواهی شده.....	۵۵
۹- مدیریت آب و آبیاری برای تولید محصول گواهی شده.....	۶۱
۹-۱- روش‌های آبیاری نخل خرما.....	۶۲
۹-۲- برنامه‌ریزی آبیاری.....	۶۴
۱۰- معرفی عوامل محیطی و تنش‌های غیر زنده موثر بر محصول و چگونگی مقابله با آنها.....	۷۱
۱۰-۱- شوری آب و خاک.....	۷۵
۱۱- معرفی عوامل زنده خسارت‌زا و مدیریت آنها به منظور تولید محصول گواهی شده.....	۸۶
۱۲- مدیریت برداشت و پس از برداشت.....	۱۲۱
۱۲-۱- شاخص‌های مرتبط با زمان رسیدگی فیزیولوژیک.....	۱۲۱
۱۲-۲- نکات و عوامل حین برداشت خرما.....	۱۲۳
۱۲-۳- وضعیت آلاینده‌ها در محصول.....	۱۲۵

۱۲۵	۱۳- مدیریت پس از برداشت (بسته‌بندی، انبارداری، برچسب‌گذاری و...) محصولات گواهی شده
۱۵۳	۱۴- توصیه‌ها و ملاحظات محیط زیستی
۱۶۴	پیوست‌ها
۱۶۴	پیوست ۱- برخی تعاریف مورد نیاز
۱۶۷	پیوست ۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها
۱۷۰	پیوست ۳- روش‌های مدیریت تلفیقی محصولات (ICM) با تأکید بر تولید محصولات گواهی شده
۱۷۳	پیوست ۴- فهرست مواد و نهاده‌های مجاز (کود، بذر و سم) برای استفاده در محصولات گواهی شده
۱۷۴	پیوست ۵- روش‌های تجزیه خاک، آب، گیاه، کود و آفت‌کش‌ها

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱- واحدهای گرمایی تجمعی برای تولید نخل خرما.....	۶
جدول ۲- نیازهای اقلیمی برای خرما.....	۷
جدول ۳- نیازهای خاکی و زمین‌نما برای خرما.....	۹
جدول ۴- آنالیزهای مورد نیاز خاک برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده.....	۱۳
جدول ۵- پارامترهای مورد نیاز در تجزیه آب آبیاری برای تولید محصولات گواهی شده.....	۱۳
جدول ۶- دسته‌بندی ارقام خرما بر اساس درصد رطوبت میوه.....	۱۶
جدول ۷- توصیه کشت ارقام خرما در مناطق مختلف کشور.....	۲۴
جدول ۸- میانگین برداشت عناصر غذایی توسط نخل خرما.....	۴۶
جدول ۹- متوسط مصرف جهانی عناصر غذایی در نخل خرما.....	۴۶
جدول ۱۰- توصیه کودی برای نخل‌های کمتر از ۴ سال سن.....	۴۷
جدول ۱۱- توصیه کودی برای نخل‌های بزرگتر از ۴ سال.....	۴۸
جدول ۱۲- توصیه کودی سالانه نخل خرما به‌روش کود آبیاری.....	۴۸
جدول ۱۳- توصیه کودی برای رقم شاهانی در استان فارس.....	۵۱
جدول ۱۴- توصیه کودی برای رقم مضافتی در استان کرمان.....	۵۱
جدول ۱۵- توصیه کودی برای رقم کبکاب در استان بوشهر و مناطق مشابه.....	۵۱
جدول ۱۶- توصیه کودی برای رقم سایر در استان خوزستان و مناطق مشابه.....	۵۱
جدول ۱۷- توصیه کودی برای رقم برچی در استان خوزستان و مناطق مشابه.....	۵۲
جدول ۱۸- توصیه کودی پتاسیم برای نخلستانهای خرما در سطح کشور.....	۵۲
جدول ۱۹- توصیه کودی عمومی برای نخلستانهای کشور بر اساس مراحل رشد فنولوژیکی.....	۵۳
جدول ۲۰- حداکثر مجاز فلزات سنگین در خاک‌ها بر اساس استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست.....	۵۵
جدول ۲۱- استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی.....	۵۸
جدول ۲۲- برخی بهسازیهای شیمیایی معدنی که به صورت مؤثر برای کاهش فراهمی فلزات سنگین.....	۶۰
جدول ۲۳- آب قابل استفاده برای بافت های مختلف خاک (میلی‌متر آب در یک متر عمق خاک).....	۶۵
جدول ۲۴- راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی.....	۶۷
جدول ۲۵- واکنش نخل خرما نسبت به تغییرات درجه حرارت.....	۷۴
جدول ۲۶- حساسیت ارقام خرما نسبت به سرما.....	۷۵
جدول ۲۷- گروه بندی خاکهای متأثر از شوری.....	۷۸
جدول ۲۸- نیاز آبشویی برای رسیدن به شوری مطلوب خاک (ECe) در ناحیه ریشه‌ها با آب آبیاری با EC مختلف.....	۷۹
جدول ۲۹- درصد کاهش محصول درختان مختلف در واکنش به میزان هدایت الکتریکی آب و خاک.....	۸۱
جدول ۳۰- مهم‌ترین حشرات و جانوران زیان‌آور خرما در ایران.....	۸۶
جدول ۳۱- مناسب‌ترین سم و زمان کنترل شیمیایی آفات خرما.....	۱۰۹
جدول ۳۲- مشخصات برخی از مهم‌ترین علف‌های هرز یک‌ساله نخلستان‌های کشور.....	۱۱۷
جدول ۳۳- خلاصه روش‌های کنترل علف‌های هرز یک‌ساله نخلستان‌ها.....	۱۱۷
جدول ۳۴- مشخصات برخی از مهم‌ترین علف‌های هرز چندساله نخلستان‌های کشور.....	۱۱۸
جدول ۳۵- خلاصه روش‌های کنترل علف‌های هرز چندساله نخلستان‌ها.....	۱۱۹

- جدول ۳۶- آنالیزهای مورد نیاز گیاه برای محصولات گواهی شده ۱۲۵
- جدول ۳۷- حداقل دانه گرده مصرفی به منظور به دست آوردن حداکثر محصول اقتصادی ۱۳۵
- جدول ۳۸- فهرست آفت کش‌های کاربردی مجاز ۱۷۳
- جدول ۳۹- فهرست کنه کش‌های کاربردی مجاز ۱۷۳
- جدول ۴۰- فهرست قارچ کش‌های کاربردی مجاز ۱۷۳
- جدول ۴۱- آنالیزهای مورد نیاز گیاه برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده ۱۷۴

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

شکل ۱- طرح‌واره کلی بخش‌های مختلف نخل خرما	۳
شکل ۲- برگ نخل خرما	۴
شکل ۳- نمونه برداری منظم	۱۰
شکل ۴- نمونه برداری نامنظم به صورت W و X	۱۰
شکل ۵- نمونه برداری تصادفی	۱۱
شکل ۶- نمونه برداری تصادفی طبقه‌ای	۱۱
شکل ۷- فاصله مناسب شیار آبیاری و گوده کاشت نهال	۱۴
شکل ۸- مساحی و نقشه برداری زمین احداث نخلستان	۱۵
شکل ۹- میوه خرمای رقم استعمران	۱۶
شکل ۱۰- میوه خرمای رقم پیارم	۱۷
شکل ۱۱- میوه خرمای رقم برحی	۱۸
شکل ۱۲- میوه خرمای رقم زاهدی	۱۸
شکل ۱۳- میوه خرمای رقم کبکاب	۱۹
شکل ۱۴- میوه خرمای رقم ربی	۲۰
شکل ۱۵- میوه خرمای رقم مضافتی	۲۰
شکل ۱۶- میوه خرمای رقم دیری	۲۱
شکل ۱۷- میوه خرمای رقم شاهانی	۲۱
شکل ۱۸- میوه خرمای رقم گنطار	۲۲
شکل ۱۹- میوه خرمای رقم مجول	۲۳
شکل ۲۰- میوه خرمای رقم دگلتنور	۲۳
شکل ۲۱- قطر هم‌تراز خاک برای کشت نهال نخل خرما	۲۵
شکل ۲۲- تشتک اطراف پاجوش نخل خرما	۲۵
شکل ۲۳- پوشش‌دهی نهال تازه کشت شده نخل خرما	۲۶
شکل ۲۴- میانه کاری نخیلات با گیاهان یک‌ساله	۲۷
شکل ۲۵- آبیاری نهال تازه کشت شده نخل خرما	۲۸
شکل ۲۶- نمودار شماتیک شماره گذاری برگ‌های نخل خرما در جهت عقربه‌های ساعت	۲۹
شکل ۲۷- شماره گذاری برگ‌های نخل خرما	۲۹
شکل ۲۸- سیکل عملیات باغی تولید خرما	۳۰
شکل ۲۹- کمبود نیتروژن در نهال‌های کشت بافتی خرما	۳۲
شکل ۳۰- علائم کمبود فسفر در نخل خرما	۳۳
شکل ۳۱- علائم کمبود فسفر در نهال‌های کشت بافتی خرما	۳۳
شکل ۳۲- علائم کمبود پتاسیم در برگ‌های نخل خرما	۳۴
شکل ۳۳- کمبود پتاسیم در نهال‌های کشت بافتی خرما	۳۵
شکل ۳۴- علائم کمبود کلسیم در نهال‌های کشت بافتی خرما	۳۵
شکل ۳۵- علائم کمبود منیزیم در نخل خرما	۳۶

- شکل ۳۶- علایم کمبود منیزیم در نهال‌های کشت بافتی خرما..... ۳۶
- شکل ۳۷- علایم کمبود آهن در برگ‌های نخل خرما..... ۳۸
- شکل ۳۸- علایم کمبود روی در نهال‌های کشت بافتی خرما..... ۳۹
- شکل ۳۹- علایم کمبود مس در نخل خرما..... ۳۹
- شکل ۴۰- علایم کمبود مس در نهال‌های کشت بافتی خرما..... ۴۰
- شکل ۴۱- علایم کمبود منگنز در نخل..... ۴۰
- شکل ۴۲- علایم کمبود منگنز در نهال‌های کشت بافتی خرما..... ۴۱
- شکل ۴۳- علایم کمبود بر در برگ نخل خرما..... ۴۱
- شکل ۴۴- راهنمای تشخیص علایم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما..... ۴۲
- شکل ۴۵- تاثیرات تغییرات اقلیمی بر آینده گسترش نخل خرما در ایران و جهان..... ۷۲
- شکل ۴۶- سیلاب‌گرفتگی نخیلات..... ۷۳
- شکل ۴۷- تاثیر سیلاب بر پاجوش‌های تازه کشت شده..... ۷۳
- شکل ۴۸- علایم خسارت سوسک شاخدار خرما..... ۸۸
- شکل ۴۹- خسارت ناشی از سوسک شاخک بلند خرما روی نخل..... ۹۰
- شکل ۵۰- مراحل مختلف زیستی سوسک شاخک دراز خرما..... ۹۰
- شکل ۵۱- سیکل زندگی زنجری خرما..... ۹۲
- شکل ۵۲- علایم خسارت و آلودگی به کرم میوه‌خوار خرما روی رقم کبکاب در بهبهان..... ۹۳
- شکل ۵۳- علایم خسارت کنه گردآلود خرما روی رقم مضافتی در بم..... ۹۳
- شکل ۵۴- شپشک سفید روی برگ‌های خرما رقم مضافتی در بم..... ۹۴
- شکل ۵۵- کنه بالغ و دسته تخم *Anystis baccarum*..... ۹۸
- شکل ۵۶- حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Aphytis mytilaspiclis*..... ۹۹
- شکل ۵۷- حشرات کامل زنبور *Scolia* sp..... ۱۰۰
- شکل ۵۸- حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Macrocentrus*..... ۱۰۲
- شکل ۵۹- گیاهان جنس *Cyanthillium* و *Asclepias*..... ۱۰۲
- شکل ۶۰- چهار گونه از کفشدوزک‌های فعال در نخلستان‌های ایران..... ۱۰۳
- شکل ۶۱- آثار خسارت و علایم بیماری پوسیدگی گل آذین خرما..... ۱۱۰
- شکل ۶۲- آثار خسارت و علایم بیماری لکه برگی گرافیولایی..... ۱۱۱
- شکل ۶۳- علایم عارضه خشکیدگی خوشه خرما روی رقم مضافتی در بم..... ۱۱۱
- شکل ۶۴- عارضه خمیدگی تاج نخل..... ۱۱۲
- شکل ۶۵- نمای کلی درختان مبتلا به عارضه در شهرستان کارون و دارخوین در استان خوزستان..... ۱۱۳
- شکل ۶۶- نخلستان آلوده به علف‌های هرز حلفه و علف شور..... ۱۱۵
- شکل ۶۷- تثبیت علف هرز حلفه در نخلستان..... ۱۱۸
- شکل ۶۸- نام و مناطق انتشار علف‌های هرز..... ۱۱۹
- شکل ۶۹- کاهش تراکم علف‌های هرز با کنترل تلفیقی..... ۱۲۰
- شکل ۷۰- برداشت نادرست محصول و پرتاب آن از بالای نخل به زمین..... ۱۲۴
- شکل ۷۱- جعبه‌های مناسب حمل خرما خشک و نیمه‌خشک..... ۱۲۶
- شکل ۷۲- سبد مناسب جمع‌آوری و انتقال میوه خرما در مرحله رطب..... ۱۲۶
- شکل ۷۳- عکفه، ابزار سنتی تکریب نخل خرما..... ۱۲۸
- شکل ۷۴- نمای نخل تکریب شده با اره دستی..... ۱۲۹

- شکل ۷۵- ابزار متداول خارزنی و داس کجک ۱۳۰
- شکل ۷۶- انجام عملیات خارزنی با استفاده از کجک ۱۳۱
- شکل ۷۷- خارزن دستی نخل خرما ۱۳۱
- شکل ۷۸- مثلث موفقیت گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما ۱۳۴
- شکل ۷۹- نمونه‌ای از گرده‌افشان‌های درحال توسعه نخل خرما ۱۳۵
- شکل ۸۰- ارتباط بین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) و اصطلاحات مرتبط ۱۷۱

۱- مقدمه (پيش گفتار)

بشر از ابتدای خلقت تاکنون دوره‌های مختلفی را برای تأمین غذای خود سپری نموده و متناسب با جمعیت، شیوه زندگی و تکنولوژی‌های روز از شیوه‌های گوناگون شکار تا کشت‌های متمرکز امروزی را تجربه نموده است. اما آنچه در حال حاضر مهم جلوه نموده است دیدگاه و نگرش انسان به امنیت غذایی با مفهوم امروزی آن است. بررسی سوابق نشان می‌دهد در چند دهه گذشته با افزایش شدید جمعیت و نیاز به غذای بیشتر دیدگاه انسان از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی تغییر یافت؛ بدین معنی که کشاورزی هم، مانند یک کارخانه بایستی با مصرف نهاده‌های بیشتر حداکثر خروجی (محصول) را تولید کند تا بیشترین سود حاصل گردد. اینچنین دیدگاهی در چند دهه گذشته، باورها و تجربیات خردمندان بشر از طبیعت و کشاورزی را تحت تأثیر خود قرار داد و منجر به بروز ناپایداری‌های متعددی گردید. نشانه‌های ناپایداری اکوسیستم‌ها به حدی بود که علی‌رغم توسعه، امنیت غذایی انسان در معرض تهدید جدی قرار گرفت. امنیت غذایی با مفهوم تأمین غذای کافی، سالم و مغذی برای همه افراد جامعه در همه زمان‌ها بر اساس ترجیحات غذایی از جمله مفاهیمی است که در زمان‌های مختلف مورد تاکید بوده است. در موارد بسیاری مشاهده می‌شود مواد غذایی کشاورزی بسیاری به دلیل مصرف نادرست نهاده‌ها همانند کود و سم، آلودگی هوا، آلوده بودن منابع خاک و آب و مدیریت نادرست دچار آلودگی‌های شیمیایی همانند نیترات، نیتريت، فلزات سنگین، باقیمانده سموم و آلودگی میکروبی می‌گردد تا جایی که هم اکنون نگرانی از کیفیت محصولات کشاورزی به یکی از دغدغه‌های اصلی مردم تبدیل شده است. در چنین شرایطی در کشورهای مختلف سامانه‌های متنوعی برای گواهی محصولات کشاورزی تعریف گردید. از جمله آنها می‌توان به عملیات کشاورزی خوب^۱ (GAP) و ارگانیک اشاره نمود. در کشور ایران نیز تولید محصولات گواهی شده در قالب دو استاندارد پیگیری گردید. اول تولید محصولات ارگانیک که با استاندارد «الزامات تولید، فراوری، بازرسی و صدور گواهی، برچسب‌گذاری و بازار رسانی مواد غذایی ارگانیک (۱۱۰۰۰)» شکل گرفت و دوم تولید محصولات با نشان حد مجاز آلاینده‌ها که با استاندارد «صدور، تجدید، تعلیق، رفع تعلیق، و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی» پا بر عرصه گذاشت.

در سال ۱۳۹۷ استاندارد نشان حد مجاز آلاینده‌ها با هدف تسهیل و تسريع در مراحل اداری و تشويق تولیدکنندگان مورد بازنگری قرار گرفت و در مورخ ۹۷/۳/۷ تصویب گردید. در همین راستا و برای عملیاتی نمودن آن پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات ارگانیک و گواهی شده موسوم به سرگانیک (cerganic) راه‌اندازی گردید.

برای اجرایی و عملیاتی نمودن گواهی حد مجاز آلاینده‌ها نیاز به در اختیار داشتن دستورالعمل‌های فنی تولید محصولات گواهی شده متناسب با استاندارد آن کاملاً مشهود بود. به همین دلیل تفاهم نامه همکاری فیمابین سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و دفتر محیط‌زیست و سلامت غذا منعقد گردید که بر اساس قراردادی تهیه و تدوین و دستورالعمل محصولات گواهی شده به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی واگذار گردید تا در قالب کمیته اجرایی مشترکی مورد بررسی و تأیید نهایی قرارگیرد. این دستورالعمل‌ها با مشارکت مؤسسات تحقیقاتی تابعه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ویژه مؤسسه تحقیقات خاک و آب، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات باغبانی، مؤسسه تحقیقات

^۱ Good Agriculture Practice (GAP)

فني و مهندسي کشاورزي و به درخواست دفتر محيط‌زيست و سلامت غذا تهيه و تدوين شد كه نسخه‌اي از دستورالعمل توليد خرما گواهي شده ارائه مي‌گردد.

۲- گردش كار دريافت نشان حد مجاز آلاينده‌ها

كيفيت و سلامت محصولات کشاورزي به عنوان برآيندي از كيفيت خاك، آب، نهاده‌ها و عمليات زراعي مناسب و مديريت صحيح و علمي قابل دستيابي مي‌باشد. اين مهم مي‌تواند با توليد محصولات گواهي شده^۱ به عنوان گامي مهم در اين عرصه محقق شود. «دستورالعمل صدور، تجديد، تعليق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاينده‌ها در محصولات کشاورزي» به عنوان راهنمائي براي اخذ استاندارد تشويقي و راهكاري براي توليد محصولات گواهي شده، در سال ۱۳۹۷ مورد بازنگري مجدد قرار گرفت. اين دستورالعمل با بهره‌مندی از سامانه‌های نوین، ساده‌سازی فرآیندها و استفاده از خدمات‌رسان‌ها و شرکت‌های تخصصی، فرایند دریافت نشان حد مجاز را تسهیل و تسريع نموده است. براي اطلاعات بيشتر به پيوست ۲ و يا پايگاه اطلاع‌رساني محصولات گواهي شده و ارگانيك به آدرس corganic.maj.ir مي‌توان مراجعه نمود.

۳- مديريت تلفيقي محصول (ICM)

مديريت تلفيقي محصول (ICM) روشي مناسب براي توليد محصولات کشاورزي است كه اجراي آن تضمين كننده توسعه پايدار و توليد محصول سالم بوده و با کاهش مصرف نهاده‌ها و انرژي مصرفي مي‌تواند درآمد واقعي کشاورز را بهبود دهد. در اين نوع مديريت، بهترين روش‌هاي سنتي با فناوري‌هاي نوين و مناسب تلفيق شده و توليد اقتصادي محصولات زراعي را با مديريت زيست‌محيطي به تعادل مي‌رساند. اين نوع مديريت بر مبنای درك تعادل پيچيده بين محيط‌زيست و کشاورزي است و داراي رويکرد كل مزرعه در دستيابي به تعادل و توسعه پايدار مي‌باشد. اجزای اصلي مديريت تلفيقي محصول (ICM) عبارتند از مديريت اراضي، مديريت محصول، مديريت عناصر غذايي، مديريت آفات و بيماري‌ها و مديريت مالي مي‌باشد. هر يك از اين مؤلفه‌ها با بهترين روش‌هاي مديريت (BMP)^۲ کشاورزي مرتبط بوده و در نهايت منجر به دستيابي به استراتژي بلندمدت و پايدار براي كل مزرعه خواهد شد. براي اطلاعات كامل و بيشتر به پيوست ۳ مراجعه نماييد.

۴- معرفي محصول و شرايط عمومي و اختصاصي توليد آن

نخل خرما در مناطق جنوبي ايران از جمله گياهان با ارزشي است كه علاوه بر اهميت آن در حفظ محيط زيست و گسترش كمربند سبز در مناطق گرم و خشك جنوب کشور، نقش مهمي در اشتغال و ارتزاق مردم منطقه ايفا مي‌نمايد. از شواهد تاريخي در مورد قدمت نخل خرما توصيه‌هاي پيامبران و متون كتب آسماني (تورات، انجيل و قرآن كريم) درباره اين گياه است. دين يهود خرما را يكي از هفت ميوه بهشتي بر شمرده و ديواره‌هاي معبد حضرت

^۱ Certified Crops

^۲ Best Management Practice

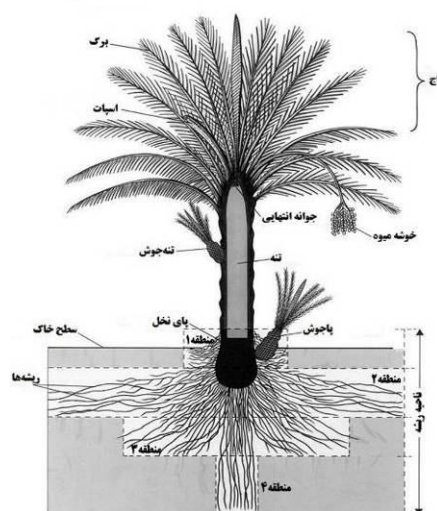
سليمان (ع) را با شاخه‌ها و خوشه‌هاي خرما منقوش ساخته‌اند. حضرت عيسي (ع) نيز در زير درخت خرما تولد يافته است. در قرآن كريم در سوره‌هاي قاف، النحل، المؤمنون، مريم، ياسين و در آيات متعدد در مورد عظمت و اهميت و ارزش درخت خرما و ميوه‌هاي آن سخن به ميان رفته است.

مهم‌ترين مناطق كشت خرما در ايران استان‌هاي كرمان (مناطق جيرفت، بم، كهنوچ و شهداد)، بوشهر (مناطق دشتستان، تنگستان، جم، منطقه دشتي)، خوزستان (مناطق اهواز، شادگان، آبادان و خرمشهر، بهبهان) سيستان و بلوچستان (مناطق ايرانشهر، نيك شهر، سراوان)، فارس (مناطق جهرم، داراب، لارستان، لامرد، فيروزآباد، فراهبند، قيروقارزين، كازرون)، هرمزگان (مناطق ميناب، بندرعباس، گاوبندي و جاسك، جزاير قشم، كيش، هرمز، ابوموسي و سيري، فين، سياهو، قسمت‌هاي جنوبي و مركزي رودان و هشتبندي، حاجي‌آباد، شمال رودان و دامنه‌هاي بشاگرد و بستان) مي‌باشند.

مشخصات گياه‌شناسي و ريخت‌شناسي نخل خرما

نخل خرما گياهي تك لپه^۱ و متعلق به تيره نخل‌ها^۲ است. يكي از مهم‌ترين جنس‌هاي اين خانواده جنس *Phoenix* است كه ۱۲ گونه دارد و همه آن‌ها بومي مناطق گرمسيري و نيمه‌گرمسيري هستند. يكي از اين گونه‌ها، نخل خرماي معمولي^۳ است.

با توجه به تك‌لپه بودن خرما، اين گياه فاقد ريشه اصلي است. سيستم ريشه در نخل خرما، افشان و ريشه آن مشابه ريشه گياه ذرت، فيبري است. ريشه‌هاي ثانويه از ريشه‌هاي اوليه بذري منشعب مي‌شوند و خود توليد ريشه‌هاي جانبي بعدي مي‌كنند كه تقريباً داراي قطر يكسان در سراسر طولشان هستند. به‌طوركلي ريشه‌هاي نخل خرما مطابق شكل ۱ به چهار منطقه مختلف تقسيم مي‌شوند:



شكل ۱- طرح‌واره كلي بخش‌هاي مختلف نخل خرما

^۱ Monocotyledons

^۲ Palmce

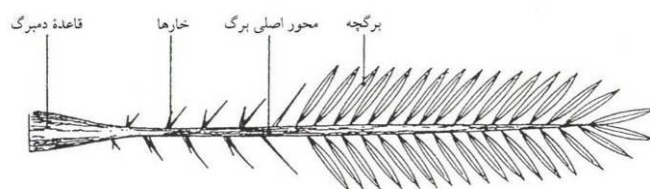
^۳ *Phoenix dactylifera L.*

تنه نخل خرما به صورت ستونی عمودی، استوانه‌ای و دارای ابعاد یکسان در تمام طول تنه است. رشد تنه همواره رو به بالا است. قطر تنه نخل خرما در تمام طول آن تقریباً یکسان است به گونه‌ای که حتی در زیر تاج هم ابعاد آن تغییر نمی‌کند. متوسط قطر تنه بین ۳۵ تا ۷۰ سانتی‌متر در نوسان است لیکن مقدار معمول آن ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر است.

تنه از دستجات آوندی محکمی که در قالب شبکه‌ای از بافت سلولی به یکدیگر متصل شده‌اند و در بخش‌های خارجی تنه خشبی‌تر شده‌اند تشکیل شده است. تنه سال‌ها با کرب‌ها (ته‌برگ‌های باقی‌مانده از برگ‌های مسن خشک شده) پوشیده می‌شود و ساختاری محکم دارد لیکن با گذر زمان و افزایش سن نخل، کرب‌ها پوشیده و تنه صاف‌تر می‌شود و در نهایت تنها اثراتی کوچک از کرب‌ها روی تنه باقی می‌ماند. رشد طولی نخل نیز با جوانه انتهایی (شکل) که در اصطلاح عامه قلب نخل نامیده می‌شود تأمین می‌شود و تا ارتفاع ۲۰ متر نیز می‌رسد.

رشد جانبی یا افقی توسط کامبیوم آوندی که سبب یکنواختی قطر تنه در تمام طول عمر آن می‌شود، تأمین می‌شود. کامبیوم آوندساز موقتی است و پس از شکل‌گیری ابعاد تنه از بین می‌رود.

برگ خرما (شکل ۲) از نوع مرکب است و طول آن بسته به رقم، سن نخل و شرایط محیطی ۳ الی ۷ متر متغیر و متوسط آن ۴ متر است. دم‌برگ نخل خرما دارای مقطعی مثلثی شکل با دو زاویه جانبی و یک زاویه زیرین است. قاعده دم‌برگ تا محدوده کمی خالی از خار است لیکن بعد از این محدوده تعداد زیادی خار را دربر می‌گیرد. ناحیه میانی شامل برگچه‌های خارمانند است که به آن‌ها خارهای برگچه مانند نیز می‌گویند. در نوک برگ ممکن است یک برگ مرکزی یا دو برگ به صورت ۷ شکل وجود داشته باشد.



شکل ۲- برگ نخل خرما

فیزیولوژی گرده و گرده‌افشانی: پس از تشکیل گل و تکمیل بخش‌های مختلف آن از جمله پرچم‌ها و بساک‌های آنها که حاوی کیسه‌های گرده هستند، دانه‌های گرده اندکی قبل از شکافته شدن طبیعی غلاف نر، به مرحله رسیدگی می‌رسند و قدرت باروری خود را به دست می‌آورند. طبعاً جهت بلوغ کامل، گرده‌ها نیازمند دریافت واحدهای حرارتی لازم در طول دوره آغازش گل تا آنتزیس می‌باشند. این گرده‌ها بسیار ریز و سبک بوده و توسط باد به راحتی قابل جابه‌جایی هستند. در نخلستان‌های طبیعی که از طریق انتشار بذر تولید شده‌اند و دارای نسبت مساوی از نخل‌های نر و ماده هستند، با شکافته شدن تدریجی غلاف‌های نر و انتشار دانه گرده در هوا، عملیات گرده‌افشانی گل‌های ماده توسط باد انجام می‌شود. البته در نخلستان‌های تجاری نسبت نخل‌های نر به ماده بسیار اندک و مشخص است که بعداً توضیح داده خواهد شد.

پس از عمليات گرده افشاني و قرار گرفتن دانه گرده روي کلاله هاي چسبناک و مرطوب گل هاي ماده و به شرط تامين بودن شرطي محيطي (از همه مهم تر دماي مناسب) و زنده بودن دانه گرده (داشتن قوه ناميه) و سازگاري مناسب دانه گرده با گل هاي ماده، جذب آب و ساير مواد (فراهم شده توسط کلاله براي رشد بهينه گرده) توسط دانه گرده انجام گرفته و سريعاً متورم مي گردد. مدت کوتاهي پس از جذب اوليه، لوله گرده آغاز به تندش مي کند و در انتهاي خود دو سلول را که شامل هسته زائيشي و هسته رويشي هستند و هر دو نيز n کروموزومي مي باشند حمل مي کند. هسته رويشي در نوک لوله گرده قرار گرفته با تقسيمات تدريجي و مداوم خود باعث رشد طولی لوله گرده و هدايت آن به سمت تخمدان مي شود. طبعاً هرچه شرايط رشد مهيا تر باشد سرعت رشد لوله گرده بيشتر و امکان لقاح موفق تر نيز بيشتر خواهد بود.

البته ذکر اين نکته نيز ضروري است که معمولاً چندين گرده در حين عمليات گرده افشاني بر سطح کلاله هاي یک گل مي نشينند و بسته به ميزان قوه ناميه برخي از آنها جوانه زده لوله گرده خود را به سمت تخدان گسيل مي دهند.

پس از ورود اولين لوله گرده به درون تخمدان و قرار گرفتن در مجاورت کيسه جنيني، هسته رويشي با هسته هاي مزدوج و هسته زائيشي با سلول جنسي کيسه جنيني ترکيب مي گردند. با ترکيب هسته رويشي و هسته هاي مزدوج و تقسيمات بعدي آن، آندوسپرم بذر توليد مي شود و با ترکيب هسته زائيشي با سلول جنسي، سلول تخم يا زايگوت^۱ حاصل مي شود. زايگوت در تقسيمات بعدي خود جنين را به وجود مي آورد.

پس از تلقیح موفق و انجام ترکيبات فوق در کيسه جنيني، بذر و ميوه توليد مي شوند. بذر محل اصلي توليد ترکيبات مختلف محرک رشد از جمله مواد تنظيم کننده هاي رشد^۲ است که نقش کليدي در رشد کمی و کيفي ميوه دارند. طبعاً نوع و ميزان اين مواد، شديداً با نوع گرده مصرفي (رقم پايه نر خرما) در ارتباط است.

لازم به توضيح است که گل ماده خرما از نظر ساختاري داراي سه برچه بوده و هر برچه داراي یک کلاله است. در صورت گرده افشاني موفق و ورود لوله گرده به تخمدان و ترکيبات سلولي کيسه جنيني، با تلقیح اولين برچه، رشد زايگوت در آن به سرعت انجام شده باعث سقط دو برچه باقي مانده مي گردد. به همين خاطر است که اغلب ميوه هاي طبيعي بذر دار (به جز در موارد استثنائي) به صورت تکی مي باشند. اما در صورت عدم تلقیح گل، هر سه برچه گل شانس برابري جهت ادامه رشد مي يابند و ميوه هاي توليدي در اين حالت بی بذر بوده و سه قسمتي هستند (ميوه هاي بی بذر سه قلو^۳) که از ناحيه کلاhek به هم وصل مي باشند. اين گونه ميوه ها بازار پسند نبوده فاقد ارزش تجاري هستند. لذا عمليات گرده افشاني بسيار بحراني بوده با امکان وجود يا عدم وجود ميوه در سال مربوطه همراه است.

گل هاي ماده داراي سه برچه و هر کدام داراي یک کلاله هستند. هر سه برچه گل داراي قابليت پذيرش دانه گرده و عمل لقاح هستند اما اغلب پس از تلقیح، رشد یکی از برچه ها بر دوتای ديگر پيشي مي گيرد و باعث سقط آنها مي شود.

^۱ Zygote

^۲ Plant growth regulators (PGR)

^۳ Parthenocarpic Triplets Fruits

۵- مدیریت قبل از کاشت

۵-۱- ویژگی‌های مهم در انتخاب محل تولید محصول گواهي شده

۵-۱-۱- اقلیم مناسب

شرایط آب و هوایی منطقه: نخل خرما در گستره وسیعی از مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری به‌خوبی رشد و نمو می‌کند. با توجه به تعدد و تنوع ارقام خرما و سازگاری متفاوت آن‌ها با شرایط مختلف آب و هوایی، انتخاب زمین در منطقه‌ای باید صورت گیرد که مستعد پرورش خرما است و خرما به‌صورت تجاری در آن منطقه کشت و پرورش می‌یابد.

نخل خرما در گستره وسیعی از مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری به‌خوبی رشد و نمو می‌کند. با توجه به تعدد و تنوع ارقام خرما و سازگاری متفاوت آن‌ها با شرایط مختلف آب و هوایی، تصمیم به کشت نخل خرما یا باید در منطقه‌ای صورت گیرد که مستعد پرورش خرما است و خرما به‌صورت تجاری در آن منطقه کشت و پرورش می‌یابد یا مطالعات آب و هوایی دوره حداقل ۳۰ ساله منطقه مورد نظر برای بررسی شرایط کلی مورد نیاز نخل خرما برای تولید تجاری انجام شده باشد.

به طور کلی نخل خرما مستعد پرورش در مناطقی است که دمای هوا در محدوده ۲- تا ۵۰ درجه سلسیوس باشد و دارای تابستان‌های گرم بدون بارندگی و زمستان‌های معتدل بدون برف باشند. در ارتباط با ارتفاع قابل کشت نظرات متفاوت است چرا که دما در مناطق با ارتفاع‌های مشابه ممکن است متفاوت باشد. لذا به طور کلی تا ارتفاعاتی که نیاز گرمایی (واحدهای گرمایی= heat units) نخل برای طی نمودن دوره رشد و نمو میوه تامین می‌شود قابل کشت است. نیاز گرمایی مورد نیاز برای کست ارقام مختلف خرما در جدول ۱ آورده شده است:

جدول ۱- واحدهای گرمایی تجمعی برای تولید نخل خرما

توضیحات	مجموع واحدهای گرمایی از گلدهی تا برداشت
هیچ واریته‌ای قابل کشت نیست	کمتر از ۲۰۰۰
واریته‌های زودرس قابل کشت هستند	از ۲۰۰۰ تا ۲۲۵۰
اغلب واریته‌ها قابل کشت هستند	۲۲۵۰ تا ۲۷۵۰
همه* واریته‌ها قابل کشت هستند	۲۷۵۰ تا ۳۲۵۰

*توضیح: در این جا فقط به جنبه دمایی منطقه توجه شده و در انتخاب ارقام برای تولید محصول با کیفیت، رطوبت نسبی محیط و شدت تابش نور نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

به طور کلی نیازهای اقلیمی خرما مطابق با جدول ۲ می‌باشد. برای استفاده از این جداول دانستن نکات ارائه شده در ذیل لازم است:

در ارزیابی تناسب اراضی برای نباتات گوناگون، نیازهای آن گیاهان از نظر شرایط اقلیمی و مشخصه‌های خاک و زمین‌نما مورد نیاز می‌باشد. این نیازها غالباً به‌صورت جداولی به‌طور جداگانه برای اقلیم، خاک و زمین‌نما ارائه شده‌اند و در هر یک از این جداول برای هر گیاه، حالات زیر تعریف گردید.

برای هر ویژگی، چهار سطح محدودیت در نظر گرفته شده است

بدون محدودیت: مشخصه‌ها و کیفیت‌های اراضی برای رشد گیاه مطلوب است (S1, 0, 95-100)

محدودیت کم: مشخصه‌ها برای رشد گیاه تقریباً مطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر کمی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بیش از ۸۰ درصد عملکرد مطلوب است (S1, 1, 85-95).

محدودیت متوسط: مشخصه‌ها برای رشد گیاه نسبتاً مطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر متوسطی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۴۰ تا ۸۰ درصد عملکرد مطلوب است و سودآوری محصول نیز نسبتاً قابل قبول است (S2, 2, 60-85).

محدودیت شدید: مطلوبیت مشخصه‌ها برای رشد گیاه کم است. محدودیت‌ها تأثیر زیادی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۲۰ تا ۴۰ درصد عملکرد مطلوب است و سودآوری محصول خیلی کم است (S3, 3, 40-60).
محدودیت خیلی شدید: مشخصه‌ها برای رشد گیاه نامطلوب است. محدودیت‌ها تأثیر خیلی زیادی بر کاهش عملکرد محصول دارند و عملکرد محصول بین ۰ تا ۲۰ درصد عملکرد مطلوب است و هیچگونه سودآوری برای محصول وجود ندارد و برای نوع کاربری اراضی مورد نظر توصیه نمی‌گردد (N1& N2, 4, 0-40).

جدول ۲- نیازهای اقلیمی برای خرما

LANDSCAPE AND SOIL REQUIREMENTS - DATE						
Climatic Characteristics	Class, degree of limitation and rating scale					
	S1	S2	S3	N1	N2	
	0 100	1 95	2 85	3 60	4 40	0 25
Mean temp.of flowering stage (°C)	24 - 25 24 - 22	25 - 26 22 - 19	26 - 29 19 - 14	29 - 30 14 - 10	-	> 30 < 10
Mean Temp. of ripening Stage (°C)	32 - 30 32 - 33	30 - 27 33 - 34	27 - 23 34 - 36	23 - 20 36 - 37	-	< 20 > 37
Mean temp.of growing cycle (°C)	22 - 24 22 - 19	24 - 28 19 - 17	28 - 33 17 - 12	33 - 36 12 - 7	-	> 36 < 7
Relative humidity of fruit formation (%)	50 - 55 50 - 35	55 - 60 35 - 30	60 - 65 30 - 20	65 - 80 20 - 15	-	> 80 < 15
Relative humidity of growing cycle (%)	50 - 60 50 - 45	60 - 70 45 - 40	70 - 85 40 - 35	>85 <35	- -	-

۵-۱-۲- انتخاب زمین نخلستان

در انتخاب زمین نخلستان، موارد متعددی باید مدنظر قرار گیرد که می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

مساحت زمین: مساحت زمین موردنظر باید از نظر اقتصادی جهت احداث نخلستان جدید، مقرون به صرفه باشد. هر چه وسعت نخلستان‌ها افزایش یابد معمولاً هزینه‌ها در واحد سطح نیز کم می‌شوند. حداقل اندازه مناسب جهت احداث یک نخلستان تجاری خرما، ۱۰ هکتار است.

بافت خاک: با توجه به ساختار ریشه نخل خرما، بافت خاک زمین موردنظر باید جهت رشد و تولید محصول بهینه در نخل مناسب باشد. خاک‌های رسی سنگین و خاک‌های شنی و فقیر از نظر مواد غذایی، مناسب کشت نخل نیستند. خاک‌های شور با شوری بالا نیز با توجه به میزان شوری باعث کاهش رشد و نمو نخل، کاهش میزان محصول یا حتی در موارد با شوری بالا باعث مرگ نخل می‌شوند.

دسترسی به آب: در دسترس بودن آب قابل مصرف و امکان تأمین آب آبیاری برای کلیه نباتات امری حیاتی است. بنابراین زمین موردنظر باید شرایط دسترسی به آب را دارا باشد. آب در دسترس نیز باید قابل استفاده توسط گیاه باشد. بدین معنی که میزان املاح و ترکیبات آن برای نخل خرما قابل تحمل باشد و موجب کاهش میزان رشد و تولید اقتصادی یا تجاری آن نشود.

شرایط محدودکننده: زمین موردنظر باید به گونه‌ای انتخاب شود که در معرض گسترش شهرها، مسیر جاده‌ها، اتوبان‌ها، فضای سبز، پارک‌ها و... نباشد. از نظر جاده‌های ارتباطی نیز حتی‌الامکان قابل دسترس باشد. امنیت محل انتخاب زمین و فرهنگ مردم منطقه نیز باید مدنظر قرار گیرد.

به هر حال با توجه به موارد فوق یکی از مهم‌ترین مراحل در تولید محصولات گواهی شده انتخاب زمین مناسب است. برای انتخاب زمین مناسب بایستی علاوه بر مسائل عمومی فوق‌الذکر به موارد زیر نیز توجه نمود:

- ۱- با توجه به سوابق کشت و کار در آن در سه سال گذشته از فاضلاب استفاده نشده باشد.
- ۲- در مجاورت جاده‌های اصلی قرار نگرفته باشد و یا حداقل ۵۰-۱۰۰ متر از آن فاصله داشته باشد.
- ۳- در کشت‌های قبلی از نهاده‌های سم و کود و غیر معتبر و به مقادیر زیاد استفاده نشده باشد.
- ۴- خاک مورد استفاده حاوی غلظت‌های غیرمجاز فلزات سنگین و سموم نباشد.

با توجه به موارد ذکر شده نیازهای خاکی خرما مطابق با جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- نیازهای خاكي و زمين نما براي خرما

LANDSCAPE AND SOIL REQUIREMENTS – DATE						
Land characteristics	Class, degree of limitation and rating scale					
	S1	S2	S3	N1	N2	
	0 100	1 95	2 85	3 60	4 40	5 25
Topography (t) Slope (%)	0 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 15	15 – 18	> 18
Wetness (w) Flooding	F0	-	F1	F2	F3	F4
Drainage	Well, Good	Moderate	Imperfect	Poor and Aeric, Poor but Drainable	Poor not Drainable	Very Poor
Physical soil Characteristics (s) Texture / Structure	L, SL	CL, LS, SiL	SC, Si, SCL	SiCL, SiC, SiCm, C, S	Cm, C+60v, C+60s, C- 60v, C-60s	
Coarse Fragment (%)	0 – 5	5 - 15	15 - 35	35 - 55	55 - 65	> 65
Soil Depth (cm)	> 150	150 - 120	120 - 100	100 - 75	75 - 60	< 60
CaCO ₃ (%)	0 - 25	25 - 38	38 - 50	50 - 60	60 - 70	> 70
Gypsum (%)	0 - 3	3 - 8	8 - 16	16 - 24	24 - 35	> 35
Soil fertility characteristics (f) pH (H ₂ O)	6.5 - 7.5 6.5 - 6.2	7.5 - 7.8 6.2 - 5.8	7.8 - 8.2 5.8 - 5.5	8.2 - 8.7 < 5.5	8.7-8.9 -	>8.9 -
Organic Carbon (%)						
Salinity & Alkalinity (n) EC (dS/m)	0 - 3	3 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 35	> 35
ESP (%)	0-5	5 - 12	12 - 24	24 - 44	44 - 55	> 55

۵-۲- مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت

قبل از کشت محصول نخلستان لازم است ضمن انجام نمونه برداری و تجزیه خاک و آب نسبت به توصیه کودی برای مصرف کودهای پایه اقدام نمود. بدین منظور نسبت به تهیه نمونه خاک و آب به صورت زیر اقدام نموده و سپس نمونه‌ها برای تجزیه به آزمایشگاه‌های مورد تأیید ارسال گردد تا بر اساس نتایج تجزیه خاک و آب نسبت به توصیه کودهای مورد نیاز به صورت پایه و سرک اقدام گردد. علاوه بر تجزیه خاک و آب برای عناصر غذایی گیاه و توصیه کودی، فلزات سنگین آلاینده نیز مورد اندازه‌گیری واقع می‌شوند که در جدول ۴ فهرست و دوره‌های اندازه‌گیری آن آمده است.

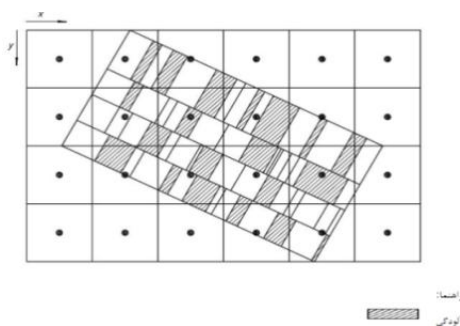
۵-۲-۱- روش نمونه‌برداری خاک

هنگامي که بخواهيم ويژگي خاكي را تعيين كنيم معمولاً آزمون همه خاك امكان‌پذير نبوده و لازم است نمونه‌برداری انجام گیرد. نمونه‌های خاک بایستی معرف و نماینده خاک منطقه موردنظر باشند و در فاصله زمانی

بين نمونه برداري تا اندازه گيري دست خوش تغييرات نشوند. نمونه برداري از خاک بايستي بر اساس استانداردهاي نمونه برداري از خاک^۱ انجام گرفته و موارد آن رعايت شود که در زير به برخي موارد مهم آن اشاره شده است. در صورت نياز به اطلاعات کامل تر به استانداردهاي مربوط مراجعه شود.

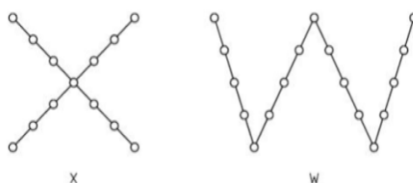
الگوی نمونه برداري: ويژگي هاي خاک از نقطه اي به نقطه ديگر تغيير مي کند. اما مناطق نزديک تر، شبيه تر از مناطقي هستند که فاصله آنها از همدیگر دورتر است. اين نوع وابستگي به وابستگي مكاني موسوم مي باشد که در علم زمين آمار اهميت بسياري دارد. الگوهاي مختلفي براي نمونه برداري وجود دارد.

۱- الگوی شبکه منظم: که بر اساس شبکه مربع يا مستطيلي منظم، نمونه برداري انجام مي شود. از جمله مزايای شبکه منظم آن است که به سادگي پياده شده و ابعاد شبکه نيز قابل تغيير مي باشند.



شکل ۳- نمونه برداري منظم

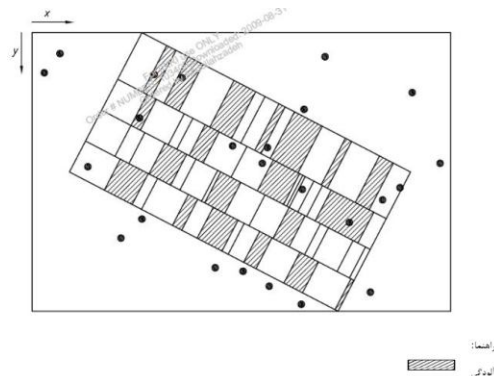
۲- الگوی نامنظم: که به صورت N, W, S, X در منطقه مورد نظر انجام مي گيرد. اين روش و الگو در کشاورزي (زراعت و باغباني) کاربرد وسيعي دارد.



شکل ۴- نمونه برداري نامنظم به صورت W و X

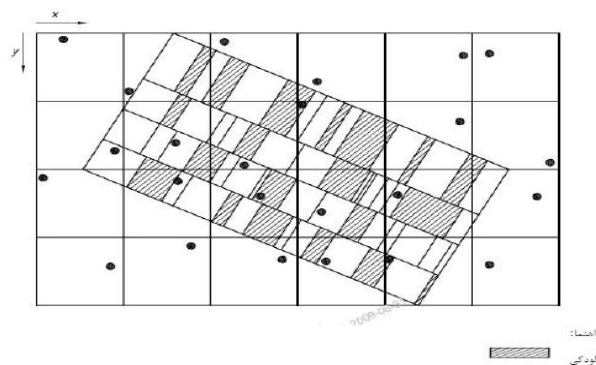
۳- روش الگوی تصادفي: که نمونه هاي خاک از نقاط تعيين شده به صورت تصادفي برداشته مي شود. بدین منظور نقاط نمونه برداري با استفاده از اعداد تصادفي که از جداول آماری يا برنامه هاي رایانه اي استخراج مي شوند تعيين مي شوند.

^۱ کيفيت خاک، قسمت اول: راهنمای طراحی، برنامه هاي نمونه برداري استاندارد ۱-۱۰۹۶۲ سازمان ملي استاندارد ايران، قسمت دوم: راهنمای روشهاي نمونه برداري (استاندارد ۲-۱۰۹۶۲) و قسمت سوم: راهنمای ايمني (استاندارد ۳-۱۰۹۶۲)



شکل ۵- نمونه برداري تصادفي

۴- **نمونه برداري تصادفي طبقه‌اي:** در اين روش منطقه به تعدادي سلول‌هاي شبکه‌اي تقسيم شده و تعداد مشخصي از نقاط نمونه برداري بطور تصادفي انتخاب مي‌شوند.



شکل ۶- نمونه برداري تصادفي طبقه‌اي

عمق نمونه برداري: معمولاً اين عمق با توجه به اهداف موردنظر تعيين مي‌شود. براي اراضي کشاورزي زراعي ۳۰-۶۰، ۶۰-۹۰ و براي باغها ۳۰-۶۰، ۶۰-۹۰ سانتی‌متری در نظر گرفته می‌شود.

مقدار نمونه: حداقل مقدار نمونه ۵۰۰ گرم بوده و در صورت نیاز به ذخیره و نگهداری آن حداقل ۲۰۰۰ گرم وزن دارد.

ترکیب نمونه‌ها: در مواردی که لازم است تا متوسط غلظت یک ماده یا یک پارامتر در یک لایه را تعیین کنند. در این حالت حداقل ۲۵ نمونه انفرادی را با یکدیگر مخلوط کرده و یک نمونه مرکب تهیه می‌نمایند.

وسایل و ابزار نمونه برداري: برای نمونه برداري خاک از مته نمونه برداري (اوگر) استوانه‌اي یا مارپیچی استفاده می‌شود که نوع استوانه‌اي بسته، برای خاک‌های شنی و خشک و نوع مارپیچی باز برای خاک‌های مرطوب مناسب می‌باشد. در صورت عدم دسترسی به مته نمونه برداري می‌توان از بیلچه و یا بیل استفاده کرد. بایستی دقت نمود که وسیله نمونه برداري فاقد هر گونه آلودگی و زنگ زدگی باشد.

حمل و نقل و نگهداری نمونه‌ها: ظروف نگهداری نمونه‌های خاک بایستی ضمن استحکام کافی احتمال آلودگی و تغییر را به حداقل برساند. بدین منظور استفاده از ظروف پلی اتیلنی دهانه گشاد مناسب می‌باشد. همچنین بایستی توجه داشت که خود ظرف نمونه‌برداری نیز عاری از هر گونه آلودگی باشد. نمونه‌های خاک بایستی بلافاصله پس از نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل شوند.

برچسب‌زنی: بر روی نمونه‌های خاک بایستی مشخصات محل نمونه‌برداری، زمان، عمق، نام نمونه‌بردار و... درج گردیده و بر روی ظرف و یا داخل آن قرار داده شود به نحوی که امکان از بین رفتن یا پاک شدن آنها وجود نداشته باشد. پس از انتقال نمونه نسبت به خشک کردن آن و سپس الک نمودن آن اقدام و در اختیار آزمایشگاه قرار می‌گیرد.

زمان نمونه‌برداری: بهترین زمان نمونه‌برداری از مزارع یک ماه قبل از کشت است. بهترین شرایط نمونه‌برداری خاک زمانی است که خاک به اصطلاح گاورو شده باشد که معمولاً ۵-۳ روز پس از گذشت آبیاری می‌باشد. زمین خیلی مرطوب به دلیل بروز مشکل در نمونه‌برداری و رفت و آمد در مزرعه و زمین خیلی خشک به علت مشکل در وارد نمودن مته در زمین سخت است. همچنین خاک داخل مته قبل از بالا آمدن از داخل چاله بیرون می‌ریزد. لذا زمان مناسبی برای نمونه برداری نیست.

۵-۲-۲- روش نمونه‌برداری آب

هدف از نمونه‌گیری آب بدست آوردن قسمت کوچکی از آب است که نمایان‌گر خصوصیات واقعی منبع اصلی باشد. مهم‌ترین عوامل برای رسیدن به این مقصود عبارتند از نقاط نمونه‌گیری، زمان نمونه‌گیری، تناوب نمونه‌گیری و حفظ ترکیب نمونه تا زمان اجرای آزمایش. این موارد در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۴۷ ذکر شده که برای دسترسی به اطلاعات کامل بایستی به آن مراجعه نمود. اما بطور خلاصه برخی موارد در زیر اشاره می‌شود.

- ظرف نمونه‌گیری را از قبل با آب مقطر تمیز شسته و خشک نمایید. در صورت عدم دسترسی به ظروف شیشه‌ای می‌توانید از ظروف پلاستیکی سفید که از مواد درجه یک ساخته شده‌اند، استفاده کنید.
- حجم دو لیتری برای ظرف کفایت می‌کند. اما قبل از نمونه‌برداری ظرف را چندین بار با آب موردنظر شستشو دهید.
- درب ظروف را کاملاً بسته و با ذکر تاریخ نمونه‌برداری آنها برچسب زده و بلافاصله به آزمایشگاه ارسال کنید.

۵-۲-۳- آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده

برای مدیریت صحیح منابع خاک و آب و نهاده‌ها در تولید محصولات گواهی شده لازم است تا بر اساس مدیریت تلفیقی عمل نمود. انجام آزمون خاک و گیاه از جمله مواردی است که هم برای مدیریت گیاهان به ویژه عناصر غذایی و شوری و هم برای جلوگیری از بالابودن احتمالی عناصر آلاینده مورد نیاز و ضروری می‌باشد (جدول ۴ تا ۵).

جدول ۴- آناليزهاي مورد نياز خاک براي اراضي تحت کشت محصولات گواهي شده

ردیف	نوع آناليز	تواتر	عمق	توضيحات
۱	بافت	۵ سال يکبار	۰-۳۰	
۲	EC	۳ سال يکبار	۰-۳۰	در صورت تغيير شوري منابع آب و خاک هر ساله اندازه گيري شود
	pH	۳ سال يکبار	و	
	SAR	۳ سال يکبار	۳۰-۶۰	
۳	OC	۲ سال يکبار	۰-۳۰	در صورت تغيير بايستي پس از آن اندازه گيري انجام شود.
	P	۲ سال يکبار	۰-۳۰	
	K	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Fe	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Zn	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Mn	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Cu*	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	B	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Mo	۵ سال يکبار	۰-۳۰	
۴	Cd*	۳ سال يکبار	۰-۳۰	- اندازه گيري در سال اول ضروري است.
	Pb*	۳ سال يکبار	۰-۳۰	
	Ni*	۳ سال يکبار	۰-۳۰	- در صورت وجود منبع آلودگي هر ساله بايستي انجام گيرد.
	Hg*	۳ سال يکبار	۰-۳۰	

*ضروري براي اندازه گيري در سال اول قبل از کشت

جدول ۵- پارامترهاي مورد نياز در تجزيه آب آبياري براي توليد محصولات گواهي شده

ردیف	نوع آناليز	تواتر	توضيحات
۱	هدايت الکتريکي	سالانه	در صورت بالا بودن pH
	اسيديته	سالانه	
	نسبت جذب سديم	سالانه	
۲	غلظت فلزات سنگين	۳ سال يکبار	اندازه گيري در سال اول ضروري است
	Ni	۳ سال يکبار	
	Cd	۳ سال يکبار	
	Pb	۳ سال يکبار	
	Cr	۳ سال يکبار	

۶- مدیریت آماده‌سازی و کاشت خرما

۶-۱- آماده‌سازی بستر کشت

آماده‌سازی بستر کشت شامل مراحل ذیل باشد:

پاک‌سازی زمین: حذف بقايای گیاهان قبلی بیمار و شکسته و غیره قبل از آغاز سایر عملیات الزامی است. در صورت وجود تنه‌های باقی‌مانده از سایر گیاهان یا شاخه‌های فرسوده، شکسته و بیمار باید به روش مناسب جهت حذف این بقایا اقدام نمود. چراکه بسیاری از این بقایا در انجام عملیاتی از قبیل شخم، دیسک، تهیه گوده، عبور و

مرور مشکل ايجاد مي کنند. همچنين اين بقايا محل تجمع آفات و بيماري ها هستند و کانون آلودگي را در زمين نخلستان ايجاد مي کنند.

تسطيح: در صورتي که زمين نياز به تسطيح اساسي داشته باشد بايد نقشه توپوگرافي زمين تهيه و سپس اقدام به تسطيح شود. البته در بسياري موارد که نياز به تسطيح اساسي وجود ندارد بدون تهيه نقشه نيز مي توان جهت بهبود وضعيت سطح خاک و آبياري راحت تر و حذف بقايای گياهي، با وسايل موردنظر اقدام به تسطيح حداقل نمود.

انتخاب سيستم آبياري: انتخاب سيستم و نحوه آبياري نخلستان بايد با توجه به شرايط آب آبياري در دسترس و شرايط اقتصادي صورت پذيرد. در صورت کمبود آب آبياري و استراتژيک بودن نقش آن و امکان سرمايه گذاري، مي توان از سيستم هاي آبياري تحت فشار (قطره اي، بابلر و...) بهره گرفت. در اين روش ها مصرف آب کاملاً تنظيم شده خواهد بود و همچنين رشد علف هاي هرز تا حدود زيادي کنترل مي شود. البته يکي از مشکلات اين روش ها به ويژه در زمين هاي داراي مشکلات شوري توأم خاک و آب، تجمع نمک در فواصل بين درختان است که با انجام آبشويي دوره اي (معمولاً سالانه) خاک به صورت غرقابي قابل تعديل و کنترل است. با اين وجود در صورت انتخاب سيستم آبياري تحت فشار، از اهميت تسطيح و شيب بندي زمين نخلستان براي احداث شيارهاي آبياري کاسته مي شود.

در صورت انتخاب سيستم آبياري سطحي، قطعه بندي و احداث شيارهاي آبياري الزامي است. بدین گونه که بر اساس وضعيت شيب زمين و ميزان آب آبياري و به ازاي تعداد مشخصي نخل بر روي هر ردیف، شيارها يا جويچه هايي در نظر گرفته مي شوند تا نخلستان به صورت قطعه به قطعه آبياري شود. البته در کنار اين شيارهاي آبياري معمولاً يک مسير عبور و مرور نيز در نظر گرفته مي شود. پس از مشخص کردن محل شيارهاي آبياري، نوبت به تعيين محل کانال هاي اصلي آبياري مي رسد. ابتدا توسط دوربين نقشه برداري، محل و مسير دقيق کانال ها مشخص و سپس اقدام به احداث آنها مي شود. در طراحي شيارهاي آبياري بايد حداکثر دقت را لحاظ نمود. چراکه در صورت احداث شيارهاي عريض و عميق نه تنها هزينه هاي آب مصرفي و هدر رفتن زمين بالا خواهد رفت بلکه رشد بي رويه علف هاي هرز در اين شيارها مشکلات متعددي را به دنبال خواهد داشت. لازم به ذکر است که تسطيح اوليه مناسب يا ايجاد شيب کم و يکنواخت در زمين نقش بسيار مهمي در انجام بهينه عمليات آبياري دارد.



شکل ۷- فاصله مناسب شيار آبياري و گوده کاشت نهال

تعیین محل های کشت: در این مرحله با توجه به موقعیت زمین و با در نظر داشتن روش آبیاری و تعیین جهت خطوط و ردیف ها، محل دقیق گوده های کاشت نخل ها و مسیر لوله ها یا شیارهای آبیاری توسط وسایل لازم تعیین می شود تا در مرحله بعدی اقدام به حفر آن ها شود.



شکل ۸- مساحی و نقشه برداری زمین احداث نخلستان

احداث گوده ها: پس از عملیات تسطیح زمین و تعیین محل دقیق گوده های کاشت، عملیات احداث آن ها آغاز می شود. نکات اساسی در احداث گوده های کشت نخل خرما به شرح زیر هستند:

ابعاد گوده ها، زمان و نحوه احداث: ابعاد گوده کاشت را باید با توجه به بافت خاک تعیین نمود. هر چه خاک سبک تر و حاصلخیزتر باشد ابعاد گوده را می توان کم تر گرفت و هر چه بافت خاک سنگین تر و خاک از نظر مواد غذایی و آلی فقیرتر باشد باید عمق گوده را بیشتر در نظر گرفت. به طور کلی و معمولاً ابعاد گوده ها را $1 \times 1 \times 1$ متر در نظر می گیرند. در حفر گوده ها باید به گونه ای عمل نمود که خاک سطحی (یک سوم بالایی) از دوسوم بقیه خاک جدا شود چراکه کود شیمیایی هنگام کشت، با خاک سطحی مخلوط می شود. حفر گوده ها را بسته به شرایط و وسایل در دسترس می توان توسط بیل دستی و بیل مکانیکی انجام داد که البته سرعت عمل در حالت اخیر بیشتر است. استفاده از مته پشت تراکتوری نیز در خاک های سبک و حاصلخیز که ابعاد گوده کمتر است نیز به عنوان روش سریع و کم هزینه قابل استفاده است. در ارتباط با زمان احداث گوده ها باید به گونه ای عمل نمود که حداقل شش ماه قبل از زمان کاشت اقدام به حفر آن ها شود. در این صورت زمان لازم جهت پر کردن گوده ها با مخلوط خاکی، آبیاری اولیه و نشست خاک، رشد بذور علف هرز موجود در کود دامی و فرصت مبارزه اولیه با آن ها فراهم خواهد گردید.

۶-۲- خصوصیات مختلف ارقام خرما و پیشنهاد ارقام سازگار برای توسعه محصول گواهی شده

دسته بندی کلی ارقام تجاری خرما از نظر بافت میوه در جدول ۶ آمده است. از مجموع این ارقام، میوه خرمای ارقام استعمران، پیارم، برچی، مضافتی، زاهدی، کبکاب، ربی، دیری، شاهانی، گنطار، مجول و دگلتنور به دلیل سازگاری، توسعه کشت و کار یا اهمیت جهانی از اهمیت شاخصی برخوردار هستند.

جدول ۶- دسته‌بندی ارقام خرما بر اساس درصد رطوبت میوه

ارقام نرم	ارقام نیمه‌خشک	ارقام خشک
مضافتی	استعمران	زاهدی
مرداسنگ	مجول	دیری
برحی	دگلتنور	توری
خصب	پیارم	کلگی
کرپته	فرسی	پیمازو
شکر	حلاوی	سنگ‌شکن
گنطار	شهایی	
کبکاب	حاج‌قنبری	
حاجی‌محمدی	ربی	
شاهخونی	خاصویی	
شاهانی	خنیزی	
	بریم	

رقم استعمران (سایر): رقم نیمه‌خشک استعمران مهم‌ترین رقم صادراتی کشور است و حدود ۹۰ درصد از صادرات خرماي استان خوزستان و ۴۵ درصد از صادرات خرماي کشور را به خود اختصاص داده است. این رقم مختص استان خوزستان است و بیش از ۸۰ درصد سطح زیر کشت این استان را شامل می‌شود. درخت آن دارای اندازه تاج و میزان رشد متوسط است؛ اما از نظر میزان محصول جزو ارقام کم‌محصول است (متوسط ۵۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن صرفاً صادراتی و در بین کشورهای خارجی دارای بازارپسندی مطلوبی است. از میوه این رقم در کشورهای مختلف، انواع فراورده‌های جانبی جهت استفاده در صنایع مختلف غذایی مانند بیسکویت‌سازی، نوشابه‌سازی، کیک‌پزی و شیرینی، شیر، ترشی، لواشک، سرکه، پرورده، شهد خرما و ... تهیه می‌شود؛ اما شاید مهم‌ترین کاربرد میوه آن در کشورهای خارجی، تهیه الکل و مشروبات الکلی است.

رنگ میوه این رقم در مرحله خلال (خارک) زرد، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای است. طول میوه آن ۳-۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۷ تا ۱۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای و کلاهک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۹). در استان خوزستان میوه این رقم در اواخر شهریورماه قابل برداشت است. این رقم نسبت به کنه تارتن خرما نسبتاً مقاوم است. مهم‌ترین مناطق کشت رقم استعمران شامل شهرستان‌های شادگان، آبادان و خرمشهر، دارخوین، اروندکنار و اهواز است.



شکل ۹- میوه خرماي رقم استعمران

رقم پیارم: این رقم یکی از باکیفیت‌ترین و گران‌ترین ارقام تجاری انحصاری کشور است. بدین معنا که این رقم مختص کشور ما است و تاکنون در هیچ کشوری تولید نشده است. میوه آن اغلب صادر می‌شود و مقدار جزئی از آن با فاصله قیمتی بسیار زیاد نسبت به میوه سایر ارقام خرما، وارد بازارهای داخلی می‌شود. منشأ و خاستگاه این رقم منطقه حاجی‌آباد استان هرمزگان است. رقم پیارم نسبت به رطوبت هوا حساس و جهت تولید میوه تجاری نیازمند شرایط خشک و خنک است. میزان رشد درخت و اندازه تاج آن متوسط است و قدرت تولید محصول متوسطی نیز دارد (متوسط ۶۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه‌خوری و جهت بسته‌بندی‌های مختلف تک‌دانه، دوتایی، سه‌دانه‌ای و همچنین در بسته‌های با وزن‌های مختلف به کار می‌رود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای شکلاتی تا تیره است. طول میوه آن ۵/۳-۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۱۰ تا ۱۲ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای و کلاhek آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۱۰). در منطقه حاجی‌آباد میوه این رقم در اواخر شهریور و اوایل مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت رقم پیارم منطقه حاجی‌آباد هرمزگان است.



شکل ۱۰- میوه خرماي رقم پیارم

رقم برحی: رقم برحی از جمله مطلوب‌ترین ارقام تجاری بین‌المللی است که منشأ اصلی آن مناطق آبادان-خرمشهر در ایران و بصره عراق است. این رقم جزو ارقام تر (نرم) است که در هر سه مرحله خلال، رطب و تمر (خرما) قابل مصرف است. البته بیش‌ترین مصرف آن به‌صورت خلال و رطب است. منطقه غالب کشت آن در استان خوزستان و به‌ویژه در شهرستان‌های آبادان، خرمشهر، اروندکنار و اهواز است. به دلیل عدم توسعه فناوری صادرات خلال و رطب آن تاکنون میوه این رقم اغلب مصرف داخلی داشته و از بازارپسندی مناسبی نیز برخوردار است. در صورت راه‌اندازی صنایع بسته‌بندی این رقم در کشور، یقیناً از عمده ارقام بازارپسند خارجی خواهد بود. نکته جالب توجه این‌که طعم و مزه میوه رقم برحی ایران و عراق بسیار بهتر و مطلوب‌تر از میوه این رقم در سایر کشورهای حاشیه خلیج فارس است و در این کشورها طرفداران بسیاری دارد. درخت رقم برحی پررشدترین و گسترده‌ترین تاج را در بین سایر ارقام خرما داراست و تاج آن از زیبایی خاصی برخوردار است که در طراحی فضاهای سبز، پارک‌ها و اماکن تفریحی می‌توان از آن بهره برد.

میوه این رقم در مرحله خلال زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای است. شکل میوه آن بیضی، کلاhek آن زردرنگ و تورفته است. وزن میوه آن از ۹ تا ۱۱ گرم، طول آن از ۳ تا ۳/۵ سانتی‌متر و قطر آن

۲/۵ تا ۳ سانتی متر است (شکل ۱۱). میوه این رقم در استان خوزستان در شهریورماه قابل برداشت است. رقم برحی جزو ارقام پرمحصول است و متوسط عملکرد آن در مرحله تولید تجاری حدود ۱۵۰ کیلوگرم در درخت است. این رقم به کنه تارتن بسیار حساس است و در صورت لزوم مبارزه، محلول پاشی میوه ها با استفاده از کنه کش های مجاز در ۱۵ خردادماه (اوایل مرحله کیمری) ضروری است. سطح زیر کشت این رقم در سال های اخیر به شدت توسعه یافته است.



شکل ۱۱- میوه خرماي رقم برحی

زاهدی: رقم زاهدی جزو ارقام خشک و بازاری پسند کشور است و از جمله محدود ارقامی است که رنگ میوه آن در مرحله خرما زرد روشن است. منشأ آن بیش تر مناطق جنوب استان خوزستان، بوشهر و فراهبند فارس است. میوه آن علاوه بر مصرف داخلی، از بازاری پسندی مناسبی جهت صادرات برخوردار است. به دلیل خشک بودن بافت میوه به راحتی قابل حمل و نقل و جابه جایی است؛ اما میوه آن نسبت به آفات انباری حساس است. میزان رشد درخت نسبتا زیاد و اندازه تاج آن بین متوسط تا بزرگ است و قدرت تولید محصول متوسطی نیز دارد (متوسط ۶۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه خوری و جهت بسته بندی های مختلف تک دانه، دوتایی، سه دانه ای و همچنین در بسته های با وزن های مختلف به کار می رود.

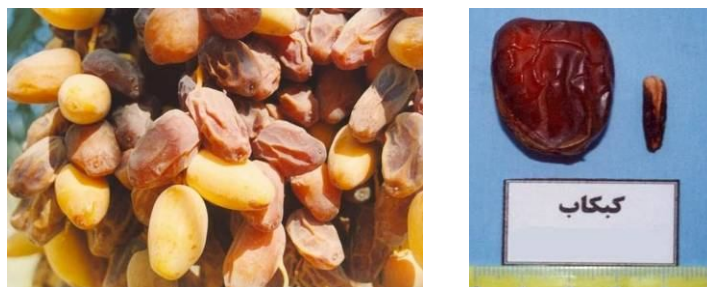
رنگ میوه آن در مرحله خارک زرد رنگ، در مرحله رطب قهوه ای روشن و در مرحله خرما زرد تا قهوه ای بسیار روشن است. طول میوه آن ۳-۴ سانتی متر و قطر آن حدود دو سانتی متر است. وزن میوه از ۷ تا ۹ گرم متغیر است. شکل میوه آن کوزه ای و کلاhek آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۱۲). در استان خوزستان میوه این رقم در اواخر شهریور و اوایل مهرماه قابل برداشت است. رقم زاهدی به دلیل ویژگی های منحصربه فرد خود مانند سازش پذیری با شرایط مختلف آب و هوایی، تحمل سرما و مقاومت نسبی به کنه تارتن خرما در اغلب مناطق خرماخیز کشور کشت و پرورش می یابد؛ اما مهم ترین مناطق کشت آن استان های خوزستان، بوشهر و فارس هستند.



شکل ۱۲- میوه خرماي رقم زاهدی

کبکاب: رقم کبکاب از جمله ارقام تجاری کشور و دارای بافت میوه نرم (تر) است. منشأ این رقم اغلب استان‌های بوشهر، فارس و خوزستان است. میوه آن بسیار بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی است و از جمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل‌ونقل و جابه‌جایی آن دارای محدودیت‌هایی است؛ اما میوه آن از قدرت انبارداری و ماندگاری خوبی دارد. میزان رشد درخت نسبتاً زیاد و اندازه تاج آن بین متوسط تا بزرگ است و قدرت تولید محصول متوسطی نیز دارد (متوسط ۷۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه‌خوری به کار می‌رود. معمولاً جهت بسته‌بندی آن یا از کارتن‌های کم‌حجم یا حلبی استفاده می‌شود. در صورت استفاده از حلبی، در اندازه‌ها و وزن‌های مختلف قابل بسته‌بندی است.

رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای تیره است. طول میوه آن ۴-۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود ۳ سانتی‌متر است. وزن میوه از ۱۲ تا ۱۸ گرم متغیر است. شکل میوه آن بیضوی کشیده و کلاهدک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۱۳). در استان خوزستان میوه این رقم در مهرماه قابل‌برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان‌های بوشهر، فارس و خوزستان هستند.



شکل ۱۳- میوه خرمای رقم کبکاب

ربی: رقم ربی از جمله ارقام مهم و تجاری کشور است که دارای بافت میوه نیمه‌خشک است. منشأ این رقم اغلب منطقه بلوچستان است. میوه آن بسیار بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی است و از جمله ارقام صادراتی کشور است. میوه آن از قدرت انبارداری و ماندگاری خوبی برخوردار است. میزان رشد درخت نسبتاً زیاد و اندازه تاج آن بین متوسط تا بزرگ است و قدرت تولید محصول متوسطی نیز دارد (متوسط ۷۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه‌خوری به کار می‌رود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک قرمزرنج، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای متمایل به سیاه است. میوه آن شباهت فراوانی با میوه رقم پیارم دارد. طول میوه آن ۳-۴/۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۸ تا ۱۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای کشیده و کلاهدک آن زردرنگ و برآمده است (شکل ۱۴). بذر میوه آن کشیده و باریک است. در منطقه بلوچستان میوه این رقم در اواخر شهریور و مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن منطقه بلوچستان است.



شکل ۱۴- میوه خرماي رقم ربی

مضافتی: رقم مضافتی نیز ازجمله ارقام تجاری کشور است که دارای بافت میوه نرم (تر) است. منشأ این رقم اغلب استان‌های کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان است. میوه آن بسیار بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی است و ازجمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل‌ونقل و جابه‌جایی آن دارای محدودیت‌هایی است. میزان انبارداری و ماندگاری میوه آن بسیار ضعیف است و در صورت بالا بودن رطوبت نسبی محیط میوه به‌سرعت ترش و یا مورد هجوم انواع قارچ‌ها واقع می‌شود.

میزان رشد درخت آن بسیار زیاد و اندازه تاج آن بسیار بزرگ است و از قدرت تولید محصول فراوانی نیز برخوردار است (متوسط ۱۲۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه‌خوری به کار می‌رود. معمولاً جهت بسته‌بندی آن از کارتن‌های کم‌حجم استفاده می‌شود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک قرمزرنج، در مرحله رطب قهوه‌ای بسیار تیره تا سیاه و در مرحله خرما سیاه است. طول میوه آن ۵-۴ سانتی‌متر و قطر آن حدود سه سانتی‌متر است. وزن میوه از ۱۴ تا ۱۶ گرم متغیر است. شکل میوه آن بیضوی و کلاهک آن زردرنج و برآمده است. بذر میوه آن نسبتاً کوتاه و ضخیم است (شکل ۱۵). در استان کرمان میوه این رقم در مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان‌های کرمان، هرمزگان و بلوچستان هستند.

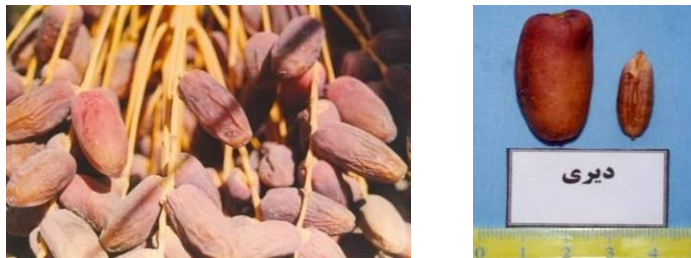


شکل ۱۵- میوه خرماي رقم مضافتی

دیری: رقم دیری جزو ارقام خشک و بازارپسند کشور است. منشأ آن بیش‌تر استان خوزستان است. میوه آن علاوه بر مصرف داخلی، از بازارپسندی مناسبی جهت صادرات برخوردار است. به دلیل خشک بودن بافت میوه به‌راحتی قابل حمل‌ونقل و جابه‌جایی است؛ اما میوه آن نسبت به آفات انباری حساس است. میزان رشد درخت کم و اندازه تاج آن کوچک است و قدرت تولید محصول اندکی دارد (متوسط ۴۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن

جهت مصارف مختلف تازه خوری و جهت بسته بندی های مختلف تک دانه، دوتایی، سه دانه ای و همچنین در بسته های با وزن های مختلف به کار می رود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک قرمز رنگ، در مرحله رطب قهوه ای روشن و در مرحله خرما قهوه ای مایل به قرمز است. طول میوه آن ۳-۴ سانتی متر و قطر آن حدود ۲ سانتی متر است. وزن میوه از ۶ تا ۷ گرم متغیر است. شکل میوه آن کشیده و کلاهک آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۱۶). در استان خوزستان میوه این رقم در اواخر شهریور قابل برداشت است. در منابع مختلف از رقم دیری به عنوان میوه مناسب جهت مصرف افراد مبتلا به دیابت نام برده می شود. البته با توجه به انواع مختلف دیابت مشاوره با پزشک متخصص الزامی است. مهم ترین منطقه کشت این رقم استان خوزستان است.



شکل ۱۶- میوه خرمای رقم دیری

شاهانی: رقم شاهانی دارای بافت میوه نرم (تر) و از جمله ارقام تجاری کشور است. منشأ این رقم اغلب استان فارس است. میوه آن بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی است و از جمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل و نقل و جابه جایی آن دارای محدودیت هایی است. یکی از مشکلات میوه این رقم جدا شدن پوست از میوه (پفکی شدن) است. میزان رشد درخت نسبتاً زیاد و اندازه تاج آن بزرگ و مرتفع است و دارای قدرت تولید محصول متوسطی است (متوسط ۷۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه خوری به کار می رود. میوه آن همچنین از قدرت فراوری خوبی برخوردار است و در انواع فراورده های خوراکی مورد استفاده قرار می گیرد.

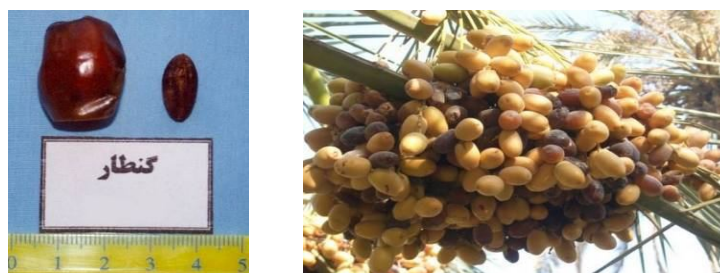
رنگ میوه آن در مرحله خارک زرد رنگ، در مرحله رطب قهوه ای روشن و در مرحله خرما قهوه ای است. طول میوه آن ۴-۵ سانتی متر و قطر آن حدود ۲ سانتی متر است. وزن میوه از ۹ تا ۱۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه ای کشیده و کلاهک آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است (شکل ۱۷). در استان فارس میوه این رقم در شهریور و مهرماه قابل برداشت است. مهم ترین منطقه کشت آن استان فارس است.



شکل ۱۷- میوه خرمای رقم شاهانی

گنطار: رقم گنطار نیز دارای بافت میوه نرم (تر) و از جمله ارقام تجاری کشور است. منشأ این رقم اغلب استان خوزستان است. میوه آن بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی و از جمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل و نقل و جابه جایی آن دارای محدودیت‌هایی است؛ اما میوه آن از قدرت انبارداری و ماندگاری خوبی برخوردار است. میزان رشد درخت متوسط و اندازه تاج آن نیز متوسط است و قدرت تولید محصول متوسطی نیز دارد (متوسط ۷۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه خوری و همچنین تولید شیر خرما به کار می‌رود. معمولاً جهت بسته‌بندی آن از کارتن‌های کم‌حجم استفاده می‌شود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای تیره و طول میوه آن ۳-۲/۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۴ تا ۵ گرم متغیر است. شکل میوه آن بیضوی و نسبتاً کوتاه و کلاhek آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کوتاه و نسبتاً پهن است (شکل ۱۸). در استان خوزستان میوه این رقم در شهریور ماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان خوزستان است.



شکل ۱۸- میوه خرماي رقم گنطار

مَجُول: رقم مجول^۱ از جمله مهم‌ترین ارقام تجاری جهان است و به دلیل داشتن میوه بسیار درشت از بازارپسندی بسیار زیادی برخوردار است. منشأ آن مراکش است. البته اندازه میوه آن تابع عوامل مدیریتی و محیطی در طول دوره گرده‌افشانی تا رسیدگی است. خارک مجول قابل مصرف نیست و معمولاً آن را در مرحله رطب کامل یا خرما برداشت می‌کنند. نرمی و آبدار بودن بافت میوه در مرحله رطب آن را نسبت به شرایط مرطوب و بیماری‌زا حساس نموده است. خرماي رقم مجول تحت تأثیر قارچ‌های ساپروفیت کپک‌زده یا می‌ترشد. بنابراین توصیه بر این است که میوه‌ها به صورت متناوب و متوالی به فاصله‌های نزدیک پس از تشکیل حداکثر ۳۰ درصد رطب در هر خوشه برداشت و بلافاصله بر اساس رطوبت موجود به دو دسته رطب و خرما تقسیم و رطب‌ها در سردخانه ۵+ درجه سانتیگراد و خرما در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شود.

درجه‌بندی خرماي مجول بر اساس اندازه آن و برس زدن، جلا دادن و چیدن میوه‌ها در ظروف شکل سبب بازارپسندی بیش‌تر آن خواهد شد. میزان رشد درخت و اندازه تاج آن متوسط است اما قدرت تولید محصول آن کم تا متوسط است (متوسط ۵۰ کیلوگرم در درخت). میوه آن جهت مصارف مختلف تازه خوری به کار می‌رود. رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای است. طول میوه آن ۵/۵-

^۱ Medjool

۴ سانتی‌متر و قطر آن حدود ۳/۵ سانتی‌متر است. وزن میوه از ۱۵ تا ۲۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای و بلند است و کلاهک آن زردرنگ و برآمده و بذری میوه آن نسبتاً کوتاه و کشیده است (شکل ۱۹). در استان خوزستان میوه این رقم در شهریورماه قابل برداشت است.



شکل ۱۹- میوه خرماي رقم مجول

دگلت‌نور: رقم دگلت‌نور یکی از مهم‌ترین ارقام تجاری بین‌المللی است و بیش از ۹۰ درصد کل تولید دگلت‌نور را دو کشور تونس و الجزایر به خود اختصاص داده‌اند. به دلیل ارتباطات تنگاتنگ فرهنگی دیرینه این دو کشور با کشورهای اروپایی، اکثر محصول تولیدی این رقم روانه بازارهای اروپایی می‌شود. ۱۰ درصد دیگر تولید دگلت‌نور در کشور آمریکا و اسرائیل انجام می‌شود. میوه این رقم جزو انواع نیمه‌خشک و میان‌رس است. رنگ خارک آن قرمز مایل به صورتی است و در این مرحله قابل‌مصرف نیست؛ اما در مراحل رطب و خرما به راحتی قابل‌مصرف است. شکل میوه استوانه‌ای کشیده و تا حدودی نوک‌دار است. رنگ میوه در مرحله خرما قهوه‌ای روشن است. متوسط وزن میوه حدود ۹ گرم، طول آن حدود ۳/۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است (شکل ۲۰). درصد قند میوه رقم دگلت‌نور نسبتاً پایین است و در کشورهای اروپایی بسیار پرطرفدار است. میزان رشد درخت این رقم و میزان محصول آن هر دو در حد متوسط تا زیاد (حدود ۸۰ کیلوگرم) است.



شکل ۲۰- میوه خرماي رقم دگلت‌نور

در جدول ارقام مختلف مطابق با اصول عنوان شده فوق و بر اساس نتایج تحقیقات، مشاهدات، نقشه پراکنش ارقام خرما و تجربه محققان و نخل‌کاران، برای کشت در مناطق مختلف معرفی شده‌اند.

جدول ۷- توصیه کشت ارقام خرما در مناطق مختلف کشور

نام استان	مناطق کاشت	ارقام خشک و نیمه خشک	ارقام نرم (تر)
هرمزگان	میناب، بندرعباس، گاویندی و جاسک، جزایر قشم، کیش، هرمز، ابوموسی و سیری	توری، دیری و حلاوی (جهت مصرف تازه خوری)	مرداسنگ، برچی (جهت مصرف به صورت خارک)، خصب
	فین، سیاهو، قسمت‌های جنوبی و مرکزی رودان و هشتبندی، حاجی‌آباد، شمال رودان و دامنه‌های بشاگرد و بستک	زاهدی، دیری، حلاوی	مرداسنگ، برچی، خنیزی، کریت، خصب
		پیام، دیری، زاهدی، توری	خاصویی، مضافتی و خنیزی
کرمان	جیرفت، بم، کهنوج و شهداد	زاهدی، پیام (منطقه شهداد)، مجول، توری	مضافتی - کریت
خوزستان	اهواز	استعمران، زاهدی، دیری، حلاوی، فرسی، دگل‌ت نور و مجول	برچی، شکر، گنطار، بریم
	شادگان	استعمران، زاهدی، دیری، فرسی	گنطار و بریم
	آبادان و خرمشهر	استعمران، دیری، زاهدی، فرسی	برچی، گنطار، بریم
	بهبهان	زاهدی	خاصی، کبکاب
	دزفول، شوشتر و شوش	زاهدی، دیری، پیام، استعمران	برچی
بوشهر	دشتستان	زاهدی، شهابی	برچی
	تنگستان	مجول	کبکاب، برچی
	جم	زاهدی، پیام، مجول	خاصویی، شاهخونی
	دشتی	شهابی	شکر
فارس	جهرم، داراب، لارستان، لامرد فیروزآباد، فراشبند، قیروکارزین، کازرون	پیام، زاهدی، مجول، حاج قنبری (منطقه جهرم)	کبکاب (کازرون)، مضافتی (جهرم، داراب)، خاصویی (لارستان، داراب، قیروکارزین و خنج)، شاهانی (بویژه جهرم و داراب)
بلوچستان	ایران‌شهر، نیک شهر، سراوان	ربی، پیام، زاهدی، کلگی، پیمازو، سنگ شکن	مضافتی، برچی
کرمانشاه	قصر شیرین	اشرسی، زاهدی، دیری، مجول، پیام، ربی	برچی، کبکاب
خراسان	طبس	زاهدی، دیری، اشرسی	کبکاب، برچی، مضافتی

۳-۶- کشت نهال

عملیات کشت نهال تقریباً برای انواع نهال‌ها (پاجوش یا کشت‌بافتی) شبیه به هم است. بنابراین پس از تهیه نهال و انتقال آن به محل گوده کشت، پوشش اضافی اطراف ریشه‌ها (از قبیل پوشش پلاستیکی یا کنفی) حذف می‌شود و نهال‌ها با ایجاد گوده‌ای در مرکز گوده تهیه شده اصلی (با توجه به اندازه نهال) کاشته می‌شوند.

در هنگام کشت نهال باید نهایت دقت لحاظ شود تا به دلیل کشت عمیق، جوانه انتهایی (قلب) نهال غرقاب نشود یا در اثر کشت سطحی، نهال فاقد استقرار لازم نشود و در اثر وزش باد و سایر ضربات از جا کنده نشود. بهترین عمق توصیه شده جهت کشت نهال، هم‌سطح قرار گرفتن بزرگ‌ترین قطر نهال با سطح زمین است. بدین معنا که باید نهال را تا بزرگ‌ترین قطر تنه آن در زمین فرو برد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- قطر هم‌تراز خاک برای کشت نهال نخل خرما

پس از کاشت و به‌منظور تأمین آب کافی برای نهال در طول دوره رشد، همچون شکل ۲۲ یک تشتک به شعاع حدود ۵۰ سانتی‌متر و به عمق ۳۰ سانتی‌متر در اطراف نهال احداث می‌شود. پس از کشت باید خاک اطراف ریشه‌ها به خوبی فشرده شود تا ریشه‌های نهال‌ها تماس لازم را با خاک به دست آورند. البته گوده‌ها باید به گونه‌ای آبیاری شده باشند که در هنگام کشت، خاک گوده‌ها دارای رطوبت کافی و به اصطلاح گاورو باشد.



شکل ۲۲- تشتک اطراف پاچوش نخل خرما

پوشش‌دهی نهال‌ها پس از کشت: بلافاصله پس از کشت نهال‌ها باید نسبت به پوشش‌دهی آن‌ها به نحو مطلوب اقدام شود. به دلیل جابه‌جایی نهال‌ها و جداسازی آن‌ها و آسیب‌های ناشی از جابه‌جایی و حذف بسیاری از ریشه‌ها یا جوان بودن نهال‌ها، این گونه نهال‌ها نسبت به شرایط محیطی نامناسب از جمله سرما و یا گرمای شدید مقاومت ندارند و در صورت عدم تمهیدات لازم جهت مبارزه با سرما یا گرما، تلف خواهند شد. بنابراین معمولاً با استفاده از پوشش‌های مناسب از قبیل برگ خرما، کیسه‌های کنفی، کیسه‌های نایلونی مشبک و ... نسبت به پوشش‌دهی و محافظت نهال‌های جدیداً کشت‌شده اقدام می‌شود.

پوشش متداول و مرسوم اغلب مناطق، استفاده از برگ خرما است. هنگام پوشش‌دهی باید به گونه‌ای عمل نمود که برگ‌ها با حالتی مورب و به سمت انتهای نهال قرار گیرند تا در صورت وزش باد شدید از جهات مختلف، همانند یک قیم عمل نمایند.

البته برگ‌ها بايد به اندازه كافي در خاك فروبرده شوند تا استحكام لازم را بيابند. پس از پوشش‌دهي لازم است برگ‌ها از چند نقطه (بسته به ارتفاع نهال) توسط طناب بسته شوند (شكل ۲۳). ميزان پوشش‌دهي برگ‌ها بايد به گونه‌اي باشد كه در اثر تراكم زياد امكان فتوسنتز و تهويه گياه از نهال گرفته نشود و يا در اثر تراكم كم به دليل تابش شديد نور و وزش بادهاي گرم در تابستان يا وزش بادهاي سرد و سوزان در زمستان، نهال آسيب ن بيند. اين پوشش‌ها بايد حداقل به مدت شش ماه تا يك سال دور نهال‌ها باقي گذاشته شوند.



شكل ۲۳- پوشش‌دهي نهال تازه كشت شده نخل خرما

۴-۶- انتخاب الگو و سيستم كشت

سيستم‌هاي كشت مختلف نخلستان شامل موارد ذيل است:

كشت خالص: در اين روش كشت، فقط گياه اصلي كه در اينجا نخل خرما است كشت مي‌شود و معمولاً گياهان ديگري در بين ردیف‌ها كشت نمي‌شوند. فواصل كشت در اين حالت ۸×۸ متر انتخاب مي‌شود. ذكر اين نکته نيز حائز اهميت است كه فواصل ردیف‌ها در نخلستان ممكن است خود تحت تأثير رقم موردنظر، متغير باشد. به طور مثال در استان خوزستان ارقامی مانند استعمران، خضراوی، حمرآوی، لیلوئی و بریم را كه معمولاً رشد كم‌تری نسبت به بقیه ارقام دارند و دارای تاج كوچك‌تر و متراكم‌تری هستند مي‌توان با حداقل فاصله ممكن (۸×۸ متر) كشت نمود. درحالي كه به نظر مي‌رسد برای كشت ارقامی مانند برحي، شكر، جوزي، هدل، هداك و... كه تاج گسترده‌اي دارند، فواصل را بايد بيشتر در نظر گرفت.

كشت توأم با ميانه‌كاري: در اين روش كشت، گياهان ديگري در بين ردیف‌هاي نخلستان كشت مي‌شوند. اين سيستم خود بر چند نوع است:

ميانه‌كاري با گياهان يك‌ساله: در اين سيستم گياهاني نظير گندم، ذرت، جو، جاليز، سبزيجات فصلي و... در بين ردیف‌ها كشت مي‌شوند (شكل ۲۴). فواصل مناسب در اين حالت ۸×۱۰ متر يا ۱۰×۱۰ متر است.

ميانه‌كاري با گياهان چندساله: در اين روش روي ردیف‌ها و بين نخل‌ها (يك‌درميان با نخل) اقدام به كشت گياهان چندساله درختچه‌اي يا درختي مي‌شود. در صورت كشت گياهان درختچه‌اي از قبيل انگور به‌صورت

ميانه کاري، فواصل مناسب ۱۰×۱۰ متر خواهد بود؛ اما در صورتي که از درختان ميوه چندساله از قبيل مرکبات، زردآلو، انجير و... جهت ميانه کاري استفاده شود، فواصل ردیف‌ها از يکديگر بایستی ۱۰×۱۲ متر يا ۱۲×۱۲ متر در نظر گرفته شود.



شکل ۲۴- ميانه کاري نخيلات با گياهان يکساله

۵-۶- انتخاب زمان کشت نهال

نهال‌هاي قابل کشت نخل خرما در مقابل شرايط سخت محيطي حساس‌اند و در صورت بروز تنش دمائي يا رطوبتي شديداً آسيب مي‌بينند. بنابر اين تنظيم کشت نهال‌ها به گونه‌اي صورت پذيرد که بلافاصله با دماهاي بسيار پايين يا بسيار بالا مواجه نشوند و فرصت کافي جهت استقرار اوليه و کسب پايداري لازم را داشته باشند. کشت نهال را مي‌توان در دو فصل پاييز يا زمستان انجام داد:

کشت پائيزه: با تغيير شرايط آب و هوايي و خنک شدن هوا در اواخر فصل تابستان و ابتدای فصل پائيز، مي‌توان نسبت به کشت نهال خرما اقدام نمود. همان گونه که قبلاً نيز گفته شد بايد در زماني اقدام به کشت کرد که نهال‌ها بلافاصله با سرماي شديد مواجه نشوند. در غير اين صورت به دليل سرمازدگي نهال‌ها قبل از استقرار و عدم زمان کافي براي توسعه ريشه‌هاي نهال‌ها، تلفات آن‌ها بالا خواهد رفت. طبعاً پوشش دهی نهال (معمولاً با برگ نخل يا کيسه‌هاي کئفي) بلافاصله پس از کشت نيز جهت حفاظت بيشتري نهال‌ها ضروري است. البته بايد يادآوري نمود که نخل خرما شرايط دمائي بالا را بهتر از شرايط دمائي پايين تحمل مي‌کند بدین معنا که در صورت بروز سرماهاي شديد در فصل زمستان احتمال صدمه ديدن نهال‌ها بيش از اثر گرماهاي شديد در فصل تابستان است. البته به شرطي که آبياري کافي در فصل تابستان صورت پذيرد.

کشت بهاره: در اواخر فصل زمستان و آغاز فصل بهار در زماني که دماي هوا رو به فزوني است از شدت سرما کاسته مي‌شود و زمان مناسب جهت کشت بهاره است. در اينجا نيز بايد به محض مساعد شدن هوا اقدام به کشت نمود تا نهال‌ها فرصت استقرار و مقابله با گرمي هوا را داشته باشند. پوشش دهی بلافاصله پس از کشت نيز کاملاً ضروري است.

۶-۶- آبياري

بلافاصله بعد از کاشت پاجوش يا نهال کشت بافتي لازم است که آبياري انجام شود. آبياري بايد به گونه اي صورت گيرد که در دوره استقرار گياه (سه تا شش ماه پس از کاشت) خاک محدوده ريشه ها همواره از رطوبت کافي برخوردار باشد. بنابر اين توصيه مي شود که پس از کاشت پاجوش، آبياري در ده روز اول با دور دو روز، سپس به مدت يک ماه آبياري پس از ۴۵ ميلي متر تبخير جمعي، در ماه دوم پس از ۶۰ ميلي متر تبخير جمعي و در بقيه ايام سال، آبياري پس از ۷۵ ميلي متر تبخير جمعي از تشت تبخير کلاس A انجام گيرد. بر اين اساس تنظيم دور آبياري بايد با توجه به شرايط اقليمي و زمان کاشت انجام پذيرد. درحالي که در کشت بهاره به دليل گرمي هوا و عدم وجود بارندگي در ادامه فصل، آبياري تا پايان ماه دوم هر سه روز يک بار و بعد از آن هر چهار روز يک بار الزامي است، در کشت پائيزه با خنک شدن هوا و آغاز بارندگي هاي فصلي، بسته به شرايط مي توان عمليات آبياري را تغيير داد (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- آبياري نهال تازه کشت شده نخل خرما

۷- مديريت داشت باغ

۷-۱- مديريت حاصلخيزي خاک و تغذيه گياه

۷-۱-۱- نمونه برداري گياه

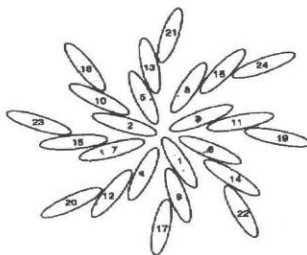
ممکن است اختلافات بزرگي در ميزان عناصر غذايي در نخل هاي انتخابي وجود داشته باشد. به اين دليل، نمونه هاي مرکب بايد از تعداد مناسبي نخل انتخاب شوند که نماينده مناسبي از نخلستان باشند. معمولاً تعداد ۲۵-۳۰ نخل براي واحدهاي نمونه برداري کوچک مناسب مي باشد. در واحد نمونه برداري بزرگ، تعداد نمونه ها بايد طوري انتخاب شوند که از ۱٪ کل درختان کمتر نباشد و اگر کمتر از اين ميزان باشد، نماينده مناسبي نيست. به هر حال حتي در واحد نمونه برداري بزرگ، تعداد درختان از ۵۰ عدد بيش تر نباشد. توصيه مي شود الگوي مشخصي براي رسيدن به نمونه اي به عنوان نماينده درختان در محل هاي مشخصي ارائه شود. براي مثال مي توان پنجمين نخل از هر پنج ردیف را با هدف جمع کردن نمونه ها در حدود ۴٪ کل تعداد درختان و يا با هر سيستم

دلخواه دیگر توصیه نمود. در هر صورت همه نخل‌ها باید به طور مشخص علامت‌گذاری شوند و به آسانی قابل تشخیص باشند تا در مرحله نمونه‌برداری بعدی، دسترسی به آن‌ها آسان باشد.

در نمونه‌برداری از نخل خرما موارد زیر باید مد نظر قرار گیرد و نخل‌هایی که دارای حالت غیر طبیعی به شرح ذیل هستند از مطالعات حذف گردند:

- نخل‌های بیمار یا نخل‌هایی که رشد ضعیفی دارند.
- نخل‌هایی که علائم سوختگی نشان می‌دهند.
- نخل‌هایی که کوچک هستند و یا واکاری شده‌اند.
- نخل‌هایی که به اشتباه (از لحاظ رقم) از خزانه وارد زمین اصلی شده‌اند.
- نخل‌هایی که در حاشیه جاده‌ها، کانال‌های زه‌کشی و یا کانال‌های آب قرار گرفته‌اند.
- نخل‌هایی که نزدیک نخل‌های مرده قرار گرفته‌اند (چون این نخل‌ها نسبت به سایر نخل‌ها آفتاب بیشتری دریافت می‌کنند).
- نخل‌هایی که علائم کمبودهای تغذیه‌ای را نشان می‌دهند.

اندام نمونه‌برداری: معمولاً از برگ‌ها برای تجزیه گیاه استفاده می‌شود. چنانچه به وجود سمیت یک یا چند عنصر مشکوک باشیم، مناسب‌ترین اندام گیاه برای تجزیه برگ‌های پیر هستند. در رابطه با نخل خرما، برگ‌های کامل هر نخل از قسمت بالای تاج (از نزدیک جوانه مرکزی) به سمت پائین و در جهت عقربه‌های ساعت شماره‌گذاری می‌شود (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- نمودار شماتیک شماره‌گذاری برگ‌های نخل خرما در جهت عقربه‌های ساعت



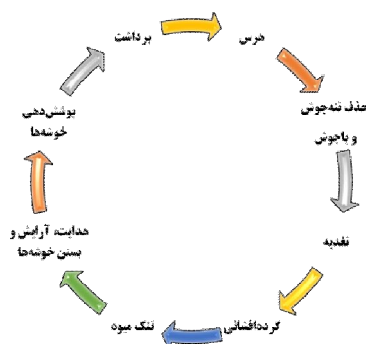
شکل ۲۷- شماره‌گذاری برگ‌های نخل خرما

زمان نمونه برداري: سن فیزیولوژیکی یک گیاه و یا بخشی از آن عاملی است که بر غلظت عناصر غذایی موجود در گیاه اثر می گذارد.

نمونه برداري باید قبل از عملکرد حداکثر سالیانه باشد. بین کوددهی و نمونه برداري حداقل ۳ ماه فاصله باشد، بنابراین نمونه برداري باید در فصول خشک سال انجام گیرد. اگر میزان بارندگی بیش از ۲۰ میلی متر باشد حداقل ۳۶ ساعت بعد از بارندگی نمونه برداري صورت گیرد و نمونه برداري قبل از ساعت ۱۱ صبح انجام گیرد. برخی از محققین زمان نمونه برداري برگ نخل خرما را در دو مرحله: ۱- بعد از برداشت و قبل از ظهور برگ های جدید، ۲- بعد از گل دهی و قبل از میوه نشینی نهایی پیشنهاد می کنند. همچنین نمونه برداري در اواخر تابستان و یا اوایل پاییز (مرحله ای که میوه به صورت خارک یا Khalal است) نیز پیشنهاد شده است.

عملیات به باغی

عملیات به باغی نخل خرما شامل کلیه عملیاتی است که به صورت سالانه برای تولید میوه خرما تکرار می شوند. عملیات به باغی شامل عملیات متعددی به شرح شکل است. افزون بر این مجموعه عملیات، دو برنامه مستمر آبیاری و کنترل آفات، بیماری ها و علف های هرز در طول سال در نخلستان در جریان هستند. با توجه به مسائل تخصصی این دو برنامه و نیز با توجه به جایگاه دو مبحث تغذیه و برداشت محصول، این موضوعات به صورت جداگانه مورد بحث قرار خواهند گرفت.



شکل ۲۸- سیکل عملیات باغی تولید خرما

هرس نخل خرما

واژه هرس در نخل خرما مفهوم علمی و عملی متفاوت با واژه هرس در درختان میوه معتدله دارد. در درختان میوه معتدله واژه هرس به منظور تنک کردن شاخه ها یا شکل دادن به درخت با قطع شاخه های زنده انجام می شود؛ اما در هرس نخل خرما معمولاً تنها چوب مرده یا تقریباً مرده و در واقع شاخه های در حال مرگ و قاعده خشکیده آن ها قطع می شوند. معمولاً پنج نوع هرس برگ، دم برگ، خار، دم خوشه ها پس از برداشت و حذف تنه جوش و پاچوش در نخل خرما متداول است:

هرس برگ: هر نخل سالانه به طور متوسط دو تا سه حلقه برگ تولید می کند و هر حلقه دارای ۱۳ برگ است. عمر هر برگ سه تا هفت سال است و دارای طول متوسطی برابر با چهار متر است. بدین ترتیب برگ های بالایی و نزدیک به جوانه انتهایی جوان تر و برگ های پائینی تاج مسن تر هستند.

در عملیات هرس برگ تنها برگ های خشک نخل خرما که مسن تر هستند و در ردیف های پایینی تاج قرار دارند، حذف می شوند. حذف برگ های سبز تنها در موارد نادری همچون وجود برگ سبز فراوان در مورد نخل های جوان برخی ارقام گزارش شده است. هنگامی که این برگ های فراوان حفظ شوند، تعداد زیادی از آنها در زیر خوشه های میوه قرار خواهند گرفت و در بعضی موقعیت ها باعث افزایش میوه های ترک دار و سرسیاه و خشک خواهند شد. این برگ های پایینی اضافی، ظاهراً رطوبت نسبی پیرامون خوشه ها را در اواسط تابستان که میوه ها بسیار حساس اند، بالا می برند. سپس، در زمان شروع برداشت که معمولاً از مقدار آب آبیاری می کاهند این برگ ها احتمالاً با میوه ها در مصرف آب رقابت خواهند داشت. در چنین شرایطی بهتر خواهد بود که بعضی از برگ های پایینی را برای بهتر کردن کیفیت میوه ها قطع کنند. در چنین حالتی قطع برگ ها تا نقطه ای که انتهای بیش تر خوشه ها نمایان و دیده شوند رضایت بخش است.

به هر حال باید توجه داشت که نخل های مسن تر از ۲۰ سال، به ندرت برگ های خود را در زیر خوشه های میوه رسیده نگه می دارند. در ارقامی مانند حلاوی و خضراوی نیز که دنباله خوشه میوه کوتاه است، بریدن برگ های سبز زیر خوشه های میوه ظرفیت باروری نخل را کم می کند. بر این اساس به جز در برخی موارد نادر حذف برگ های سبز برای اکثر ارقام توصیه نمی شود.

اهداف هرس برگ در نخل خرما

هرس برگ در نخل خرما عموماً با اهداف زیر انجام می شود:

- بهبود تهویه تاج نخل.
 - جلوگیری از پوسیدگی تدریجی تنه نخل.
 - حذف منابع آلوده به آفات و بیماری ها و تامین بهداشت نخلستان.
 - ایجاد تعادل بین اندام های رویشی و زایشی گیاه و تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب.
 - تسهیل اجرای عملیات تولید خرما همچون گرده افشانی، تنظیم و هدایت خوشه ها، سم پاشی و برداشت.
- زمان هرس برگ: هرس برگ نخل خرما با توجه به وجود و حجم برگ خشک معمولاً در سه زمان زیر قابل اجرا است:

۷-۱-۲- علائم بیش بود و کمبود عناصر غذایی در محصولات و راهکارهای مدیریت

نیتروژن (N)

گلدھی، رشد و کیفیت میوه درختان همگی به وسیله فرم های مختلف نیتروژن درخت تحت تأثیر قرار می گیرد. ارتباط مثبت بین فرم های مختلف نیتروژن و رشد رویشی درختان عموماً ثابت شده است. پتانسیل محصول دهی

درختان جوان به طور مستقيم به گسترش تاج وابسته است كه گسترش تاج نيز به فرم‌هاي مختلف نيتروژن در درختان بستگي دارد. معمولاً مقدار ميوه با افزايش تأمين نيتروژن در صورتي كه ساير عوامل محدود نباشد، افزايش مي‌يابد. نيتروژن ناكافي گل‌دهي را محدود مي‌سازد و تمايل به سال‌آوري را افزايش مي‌دهد.

در بررسي كه در رابطه با غلظت عناصر غذايي در برگ نخل خرما انجام شده مشخص گرديده كه غلظت عناصر غذايي در ارقام مختلف متفاوت است و برگ‌هاي جوان ميزان نيتروژن بيشترى از برگ‌هاي پير دارند. همچنين ميزان نيتروژن در برگچه‌ها بيشتر از محور اصلي برگ است.

بررسي روند تغييرات غلظت نيتروژن در مراحل مختلف رشد و نمو ميوه خرما حاكي از آن است كه ميزان نيتروژن از مرحله خلال به تمار كاهش پيدا مي‌كند. بررسي تركيبات شيميايي ميوه رقم خدري، سيلاج و سيفري نشان داده كه ميزان عناصر غذايي در مرحله كيمري حداكثر و در مرحله خرما (تمار) حداقل است. در بررسي كه در رابطه با بيماري لكه‌برگي گرافيولايي خرما انجام شد مشخص گرديد برگچه‌هاي آلوده توسط اين لكه‌برگي ميزان نيتروژن كمترى نسبت به برگ‌هاي سالم دارند. سطح نيتروژن برگ نخل خرما در حدود ۱/۲۲ تا ۱/۷۲ درصد برآورد شده است.

كمبود نيتروژن در نخل خرما

علائم كمبود نيتروژن در برگ‌هاي پاييني نخل خرما نمايان مي‌گردد. رنگ برگ‌ها سبز متمايل به زرد مي‌باشد كه در اثر كمبود شديد برگ‌هاي بالايي نيز زرد مي‌گردد و در نهايت قهوه‌اي رنگ شده و خشك مي‌شوند و رشد گياه كاهش مي‌يابد. در تحقيقي به منظور تشخيص علايم كمبود در نهال‌هاي كشت بافت خرما انجام شد مشخص گرديد كه در كمبود نيتروژن، رشد برگ‌ها و ريشه محدود و رشد عمومي گياه كند مي‌شود. برگ‌ها كوچك و به رنگ سبز متمايل به زرد مي‌گردند. ابتدا برگ‌هاي پير (برگ‌هاي پاييني) علائم زردى را نشان مي‌دهند و اين برگ‌ها علايم نكروز ندارند ولي بعد علائم كمبود به طرف برگ‌هاي جوان پيشرفت مي‌كند، برگ‌هاي پاييني در نهايت قهوه‌اي رنگ شده و خشك شدند. شكل ۲۹ علايم كمبود نيتروژن را نشان مي‌دهد.



شكل ۲۹- كمبود نيتروژن در نهال‌هاي كشت بافتي خرما

فسفر (P)

فسفراز عناصر اصلي مورد نياز گياه بوده و يكي از مهم‌ترين عناصر در توليد محصول مي‌باشد. اثر تيمارهاي مختلف كودي روي نخل خرما نشان داده است كه فسفر فقط در حضور نيتروژن يا پتاسيم باعث بهبود خصوصيات ميوه مي‌گردد. سطح فسفر برگ خرما در حدود ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ درصد برآورد گرديده است.

علايم كمبود فسفر در نخل خرما

علائم كمبود فسفر ابتدا در برگ‌هاي پائيني نخل خرما ظاهر مي‌گردد. رنگ برگ‌ها به صورت سبز متمايل به آبي در آمده و نقاط ارغواني بر روي برگ ظاهر مي‌شود و به تدريج برگ به صورت برنزه در آمده، نوک برگ شروع به خشك شدن مي‌نمايد تا اين كه تمام برگ خشك شود (شكل ۳۰).



شكل ۳۰ - علايم كمبود فسفر در نخل خرما

در تحقيقي به منظور تشخيص علايم كمبود در نهال‌هاي كشت بافت خرما رقم زاهدي انجام شد مشخص گرديد كه در كمبود فسفر برگ نهال‌ها كوچك، باريك و رنگ آن‌ها ارغواني يا برنزي و نهايتاً در بعضي برگ‌ها علايم نكروز مشاهده مي‌شود. در برخي از برگ‌ها بريديگي در طول برگ مشاهده مي‌شود. اين علايم ابتدا در برگ‌هاي پيرتر ظاهر شده، نوک برگ شروع به خشك شدن مي‌كند. شكل ۳۱ علايم كمبود فسفر را نشان مي‌دهد.



شكل ۳۱ - علايم كمبود فسفر در نهال‌هاي كشت بافتي خرما

پتاسيم (K)

پتاسيم به عنوان يك عنصر كليدي در تعيين كيفيت چند محصول شناخته شده است. همچنين پتاسيم باعث افزايش مقاومت به بيماري‌ها در چندين محصول شده است. پتاسيم همانند نيتروژن و فسفر يكي از عناصر غذايي اصلي گياه به شمار مي‌آيد. مقدار جذب پتاسيم به وسيله گياه از جذب هر عنصر كاني ديگري به غير از نيتروژن بيش‌تر است علي‌رغم اين كه پتاسيم در ساختمان بافت گياه شركت ندارد، ولي نقش آن مهم و اساسي است.

محلول پاشي با سولفات پتاسيم در نخل خرما، باعث کاهش قابل ملاحظه درصد خشکيدگي ميوه ها در عارضه پژمردگي خوشه شده است. با توجه به اين که محلول پاشي با سولفات پتاسيم در مقايسه با ساير تيمارها تاثير بيشتري بر کاهش خشکيدگي ميوه ها داشته و درصد خسارت از ۶۶/۵ درصد در تيمار شاهد به ۷/۵ درصد رسيده است. بنابر اين اهميت مصرف پتاسيم و کلسيم به عنوان عنصر کلیدی در افزايش مقاومت گياه نسبت به تنش های محيطی و تنظيم باز و بسته شدن روزنه ها در زمان افزايش درجه حرارت و کاهش درصد رطوبت نسبی هوا کاملاً نمايان می گردد. سطح پتاسيم برگ نخل خرما در حدود ۲/۱۲-۰/۴ درصد برآورد گردیده است.

کمبرود پتاسيم در نخل خرما

علائم کمبود، ابتدا در برگ های پايینی ظاهر شده و به تدريج با پيشرفت کمبود، برگ های جوان نیز علائم کمبود پتاسيم را نشان می دهند. اين علائم در ميان گونه های مختلف نخل متفاوت است و در مورد نخل خرما، علائم کمبود بدین صورت است که برگ های پايینی به رنگ نارنجی کم رنگ يا قهوه ای تيره در می آیند (تفاوت آن با کمبود منيزيم اين است که در کمبود منيزيم رنگ زرد روشن مشاهده می شود). علاوه بر اين در صورت کمبود شديد در نوک و حاشيه برگ ها، حالت سوختگی مشاهده می گردد (شکل ۳۲). در کمبود پتاسيم، معمولاً، رگبرگ اصلی زنده است. در کمبود شديد پتاسيم، پوشش و سايه انداز درخت کاهش پیدا می کند و وقتی برگ های پير کاملاً از پتاسيم تخلیه شدند، درخت نخل به سمت زوال حرکت می کند و قطر تنه کاهش می يابد اگر به اين درختان رسيدگی نشود از بين خواهند رفت. برگ هایی که کمبود پتاسيم دارند، در اغلب موارد، حتی با دادن کود پتاسيمي نیز به حالت عادی بر نمی گردند و بايستی برگ های جديد جای آنها را بگيرند. در سال های اخير علائم کمبود پتاسيم در نخیلات کشور به خصوص منطقه جيرفت و کهنوج به وضوح قابل مشاهده بوده و مصرف کودهای شيميايی پتاسيم دار را ضروری ساخته است.



شکل ۳۲- علائم کمبود پتاسيم در برگ های نخل خرما

در تحقيقي به منظور تشخيص علائم کمبود در نهال های کشت بافت خرما انجام شد مشخص گردیده که در کمبود پتاسيم، ابتدا در برگ های پايینی (برگ های پير) نقاط نارنجی رنگ روی برگچه ها ظاهر می گردد. سپس برگ های پايینی به رنگ نارنجی يا قهوه ای تيره در آمده و به تدريج اين علائم در برگ های جوان نیز ظاهر شده و سپس در نوک و حاشيه برگ های پايینی حالت سوختگی مشاهده می گردد. شکل ۳۳ علائم کمبود پتاسيم را نشان می دهد.



شکل ۳۳- کمبود پتاسیم در نهال‌های کشت بافتی خرما

کلسیم (Ca)

کلسیم به مقدار زیاد در خاک وجود دارد. اغلب گیاهان میزان کلسیم زیادی را جذب می‌کنند و مقدار آن بین ۳۰-۵ میلی گرم بر گرم ماده خشک است.

سطح کلسیم برگ نخل خرما در حدود ۰/۱۲-۰/۳۵ درصد برآورد گردیده است. محلول پاشی با کلرور کلسیم با افزایش میزان کلسیم برگ باعث کاهش قابل ملاحظه درصد خشکیدگی میوه‌ها شده است. البته در مناطقی که شوری و خشکی تشدید یافته نوع نمک نترات کلسیم ترجیح داده می‌شود.

کمبود کلسیم در نخل خرما

کمبود کلسیم ابتدا در برگ‌های جوان ظاهر می‌شود و برگ‌ها بدشکل بوده، کوچک و به رنگ سبز تیره در می‌آیند و رشد معمولی آن‌ها کند می‌شود. در حالت کمبود شدید، برگچه‌هایی که بر روی برگ‌های جوان ظاهر می‌شوند، خشکیده می‌شوند.

در تحقیقی به منظور تشخیص علایم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما انجام شد مشخص گردید که در کمبود کلسیم رشد معمولی برگ‌های جوان کند می‌شود و سپس برگچه‌های جوان قهوه ای و سپس خشکیده می‌شوند. شکل ۳۴ علایم کمبود کلسیم را نشان می‌دهد.



شکل ۳۴- علایم کمبود کلسیم در نهال‌های کشت بافتی خرما

منیزیم (Mg)

بسته به نوع بافت خاک، میزان منیزیم بین ۰/۰۵٪ (در خاک‌های سبک) و ۰/۵٪ در خاک‌های سنگین تغییر می‌کند. میزان منیزیم گیاه کمتر از ۰/۵٪ است که از میزان کلسیم و پتاسیم کم‌تر است. سطح منیزیم برگ خرما در حدود ۰/۲۷ - ۰/۱۱ درصد برآورد گردیده است.

کمبود منیزیم در نخل خرما

کمبود این عنصر در نخل خرما به صورت ظاهر شدن نوارهایی به رنگ زرد روشن در امتداد حاشیه برگ‌های پایینی است در حالی که مرکز برگ به صورت کاملاً مشخصی به رنگ سبز باقی می‌ماند (زردی بین رگبرگ‌ها). در حالت کمبود شدید این عنصر، نوک برگچه‌ها ممکن است به صورت خشکیده در آیند (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- علائم کمبود منیزیم در نخل خرما

معمولاً برگ‌های دچار کمبود منیزیم با اضافه کردن این عنصر نیز به وضعیت قبل از ظاهر شدن کمبود بر نمی‌گردند و بایستی اینگونه برگ‌ها را حذف کرد تا با برگ‌های جدید جایگزین شوند.

در تحقیقی به منظور تشخیص علایم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما انجام شد، مشخص گردید که در کمبود منیزیم علایم ابتدا در برگ‌های مسن یا برگ‌های پایینی نوارهایی به رنگ زرد روشن در حاشیه برگ ظاهر می‌شود و به تدریج حالت قرمز رنگ به خود گرفته و علائم نکروز در کنار این لکه‌های زرد دیده می‌شود. شکل ۳۶ علایم کمبود فسفر را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶- علایم کمبود منیزیم در نهال‌های کشت بافتی خرما

گوگرد (S)

گوگرد در خاک به فرم آلی و غیر آلی وجود دارد. کاربرد گوگرد در خاک به دلیل اکسایش آن، ضمن تامین سولفات مورد نیاز گیاه باعث کاهش موضعی پ‌هاش خاک در منطقه ریزوسفر^۱ ریشه گیاه، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی از جمله فسفر، آهن، روی، مس و منگنز و ... و در نهایت بهبود وضعیت تغذیه گیاه می‌گردد.

^۱ Rhizosphere

در تحقيقي كه در موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري انجام گرديد، تاثير كاربرد گوگرد پودري همراه با مايع تلقيح تيوباسيلوس (مخلوط كردن ۵۰۰ گرم مايع تلقيح با ۲۵ كيلوگرم گوگرد پودري) و كود دامی بر ميزان جذب عناصر غذايي توسط نهال‌هاي سه ساله تازه كشت شده، رقم برحي (حاصل از كشت بافت) مورد بررسي قرار گرفته است. نتايج نشان داده كه تيمارهاي آزمايشي تاثير معني‌داري بر شاخص‌هاي رشد رويشي از جمله تعداد و طول برگ، تعداد و طول برگچه و ارتفاع نهال و همچنين ميزان عناصر غذايي از جمله فسفر، روي و منگنز نسبت به تيمار شاهد داشته‌اند.

كمبود گوگرد در نخل خرما

كمبود گوگرد بر خلاف نيتروژن در برگ‌هاي جوان‌تر ظاهر مي‌گردد. كمبود اين عنصر در نخل خرما به صورت زردی يكنواخت برگ‌ها و كاهش اندازه برگ‌ها ظاهر مي‌شود. در حالت كمبود شديد، نوک برگچه‌ها ممكن است خشكيده شده و رشد آنها متوقف گردد.

آهن (Fe)

آهن در حد قابل توجهی در حدود ۰/۵٪ وزنی در پوسته زمین وجود دارد. غلظت آهن با افزايش پهاش كاهش مي‌يابد بر اين اساس در دامنه پهاش حدود ۸-۶/۵ حلايت آهن در حداقل است. عواملی كه جذب آهن را محدود مي‌كند شامل پهاش بالا و همچنين زيادي غلظت‌هاي كلسيم و فسفر است. سطح آهن برگ نخل خرما در حدود ۵۹۵-۲۳۸ ميلي گرم بر كيلوگرم برآورد گرديده است.

عوامل مؤثر بر كمبود آهن

چندین عامل باعث كمبود آهن مي‌شود كه شامل:

- ۱- پائين بودن ميزان آهن خاك، ۲- بالا بودن غلظت فلزات سنگين، ۳- بالا بودن فسفر خاك، ۴- تهويه ضعيف (زيادي CO₂)، ۵- درجه حرارت زياد، ۶- مصرف زياد كود حيواني (مخصوصاً در خاك‌هاي قليايي)، ۷- پائين بودن ميزان مواد آلي (مخصوصاً در خاك‌هاي اسيدی)، ۸- اسيديته زياد خاك، ۹- اختلافات ژنتيكي و ۱۰- صدمات ريشه مي‌باشد.

كمبود آهن، مشابه كمبود منيزيم، باعث مي‌شود كه توليد كلروفيل مختل گردد و ميزان كلروفيل برگ‌هاي جوان كم شود. در بيش‌تر گياهان كلروز ابتدا بين رگبرگ‌ها مشاهده مي‌گردد. غلظت آهن كل ممكن است در جاهايي كه علائم كمبود مشاهد مي‌شود بالاتر از غلظت آن در بافت‌هاي طبيعي باشد، حتي ممكن است نسبت P/Fe در اين مواقع بيشتر از حالي باشد كه برگ‌ها سبز هستند. بنابر اين غلظت آهن كل كاربرد كم‌تری در تشخيص علائم كمبود آهن دارد. برای بر طرف كردن كمبود آهن مي‌توان از فرم‌هاي آلي وغير آلي آهن استفاده كرد. منابع غير آلي آهن شامل سولفات آهن II، سولفات آهن III، اكسيد آهن، سولفات آهن آمونياكي و فسفات آهن آمونياكي مي‌باشد كه البته اين فرم‌ها زياد رضاييت بخش نمي‌باشند. زيرا فرم‌هاي اكسیدی آهن (آهن III ظرفيتي) به فرم محلول نيستند.

منابع آلي آهن شامل كلات‌هاي آهن، مورد توجه بيش‌تري هستند و از كلات‌هاي آهن مي‌توان EDTA، HEDTA، CDTA، DTPA و EDDHA را نام برد. محلول‌پاشي با كلات‌ها از نظر اقتصادي مقرون به صرفه‌تر است. در صورتي كه از سيستم آبياري قطره‌اي استفاده مي‌شود کاربرد آهن در آب آبياري توصيه مي‌شود.

كمبود آهن در نخل خرما

كمبود آهن ابتدا در برگ‌هاي جوان ظاهر مي‌گردد. در ابتدا رگبرگ‌ها سبز باقي مانده ولي بافت ميان رگبرگ‌ها زرد مي‌شود و در نهايت تمام برگ و قسمت‌هاي پاييني گياه نيز زرد رنگ مي‌گردد (شكل ۳۷).



شكل ۳۷- علايم كمبود آهن در برگ‌هاي نخل خرما

در تحقيقي به منظور تشخيص علايم كمبود در نهال‌هاي كشت بافت خرما انجام شد مشخص گرديد كه كمبود آهن ابتدا در برگ‌هاي جوان ظاهر مي‌گردد. در ابتدا رگبرگ‌ها سبز باقي مانده ولي بافت ميان رگبرگ‌ها زرد مي‌شود و در نهايت تمام برگ و قسمت‌هاي پاييني گياه نيز زرد رنگ مي‌گردد. شكل ۳۸ علايم كمبود آهن را نشان مي‌دهد.

روي (Zn)

ميزان روي در اندام‌هاي گياهي كم است و مقدار آن در خاك بسته به فرم‌هاي روي در خاك نوع گياه و اندام مورد مطالعه تغيير مي‌كند. ولي حد آن كمتر از ۱۰۰ پي‌ام است. سطح روي برگ خرما در حدود ۲۰-۲۶ پي‌ام برآورد گرديده است.

كمبود روي در نخل خرما

در تحقيقي به منظور تشخيص علايم كمبود در نهال‌هاي كشت بافت خرما انجام شد، مشخص گرديد كه در كمبود روي علايم، ابتدا در برگ‌هاي جوان ظاهر مي‌شود و نشانه‌هاي كمبود بدین صورت است كه برگ‌هاي جوان دچار زردی بین رگبرگی می‌شوند و با تشدید کمبود، نوک برگچه‌ها شروع به خشک شدن می‌نمایند تا این‌که کل برگ به صورت خشکیده در می‌آید. شكل ۳۸ علايم كمبود روي را نشان مي‌دهد.



شکل ۳۸- علایم کمبود روی در نهال‌های کشت بافتی خرما

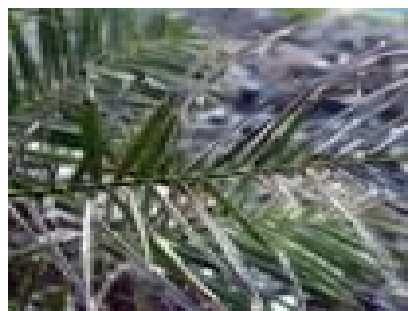
مس (Cu)

غلظت مس در محلول خاک خیلی کم است. میزان مس در خاک بستگی به پهاش خاک دارد و مقدار آن با افزایش پهاش خاک کاهش می‌یابد.

مس در ساخت و یا ثبات کلروفیل و رنگدانه‌های گیاهی نقش دارد. همچنین مس در فعالیت بسیاری از آنزیم‌های اکسید کننده که نقشی در تنفس به عهده دارند، مؤثر است. مس قابل استفاده گیاه با افزایش پهاش خاک کاهش می‌یابد. بنابر این در شرایط خاک‌های آهکی ایران می‌بایستی کمبود مس مشاهده گردد. سطح مس برگ خرما در حدود ۱۲/۵-۲/۶ پی‌پی‌ام برآورد گردیده است.

کمبود مس در نخل خرما

در کمبود مس، برگ‌ها ابتدا سبز تیره شده و بعضی مواقع پیچ خورده می‌شوند. رنگدانه‌های رنگی در کلروز بین رگبرگ‌ها و سپس انتهای برگ‌ها مشاهده می‌گردد. نکلروز نوک برگ از دیگر علائم کمبود مس است (شکل ۳۹). رشد کوتاه، پیچیدگی برگ‌های جوان، قهوه‌ای شدن، از میان رفتن مریستم انتهایی و بی‌رنگ شدن برگ‌های جوان از نشانه‌های ظاهری کمبود مس هستند.



شکل ۳۹- علایم کمبود مس در نخل خرما

در تحقیقی به منظور تشخیص علایم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما انجام شد مشخص گردید علایم کمبود مس شامل بی‌رنگ شدن و همچنین علایم کلروز برگ‌های جوان می‌باشد. شکل ۴۰ علایم کمبود مس را نشان می‌دهد.



شکل ۴۰ - علايم كمبود مس در نهال‌هاي كشت بافتي خرما

منگنز (Mn)

ميزان منگنز در خاك معمولاً بين ۲۰۰-۳۰۰ پي‌پي‌ام مي‌باشد. فاكترهاي متعددي ميزان منگنز قابل استفاده در خاك را تحت تاثير قرار مي‌دهند كه عبارت از پهاش خاك، ميزان مواد آلي خاك، ميزان رطوبت خاك، فعاليت ميكروبي و سطح آب زيرزميني مي‌باشد.

كمبود منگنز در نخل خرما

كمبود منگنز، ابتدا در برگ‌هاي جوان ظاهر مي‌شود. نشانه‌هاي كمبود بدين صورت است كه برگ‌ها ابتدا به رنگ زرد مي‌آيند و همراه با اين زردی نوارهاي خشكيده بين رگبرگ‌ها ظاهر مي‌شود. با تشديد كمبود، تمام قسمت‌هاي برگچه‌هاي جديد به صورت خشكيده و پژمرده درمي‌آيند. همچنين اين برگچه‌ها معمولاً به طرف داخل خم مي‌شوند و برگ حالت لوله‌اي پيدا مي‌كند. علاوه بر اين، جوانه‌هاي جديد به سرعت از بين مي‌روند (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- علائم كمبود منگنز در نخل

در تحقيقي به منظور تشخيص علايم كمبود در نهال‌هاي كشت بافت خرما انجام شد مشخص گرديد كه در كمبود منگنز، علايم ابتدا برگ‌هاي جوان را تحت تاثير قرار مي‌دهد. همچنين، كلروز بين رگبرگ‌ها مشاهده مي‌شود و برگ‌ها به رنگ زرد در مي‌آيند. همراه با اين زردی نوارهاي خشكي بين رگبرگ‌ها ظاهر مي‌شود. شكل ۴۲ علايم كمبود منگنز را نشان مي‌دهد.



شکل ۴۲- علايم كمبود منگنز در نهال‌هاي كشت بافتي خرما

بور (B)

بور در بسياري از گياهان حركت زيادي ندارد و در حد يك عنصر پويا نيست. اغلب بور از قسمت‌هاي پاييني گياه به قسمت‌هاي بالايي حركت مي‌كند. يك رابطه مثبت ميان جذب بور و ميزان تعرق گياهي وجود دارد. كمبود بور در خاك‌هايي كه ميزان بور آنها كم، ميزان بارندگي متوسط تا زياد، خاك‌هايي با پ‌هاش خنثي يا قليايي يا خاك‌هاي تحت شرايط آب و هوايي خشك و شدت نور زياد اتفاق مي‌افتد. كودهايي كه براي رفع كمبود بور بكار مي‌روند عبارت از بوراكس، پنتابورات سدويم، تتراپورات سدويم، اسيدبوريك هستند، كه در ميان آنها اسيد بوريك از همه شناخته شده‌تر است. حد بهينه مصرف بور در خاك بستگي به فاكترهاي زيادي دارد براي محلول‌پاشي بر ميزان ۰/۲ كيلوگرم در هكتار در ۳۶۰ ليتر آب ۱ تا ۳ هفته بعد از ريزش گلبرگ‌ها موثرترين ميزان و زمان كاربرد بر است.

كمبود بور در خرما

در اثر كمبود بور در نخل خرما، برگ‌هاي جوان دچار زردى شده و تغيير شكل نيز مي‌دهند. اين برگ‌ها نمي‌توانند به صورت عادي باز شوند و به صورت جارو مانند در مي‌آيند و برگ‌ها ضخيم مي‌شوند. سرعت رشد در نخل‌هاي مبتلا به كمبود به شدت كاهش يافته و در حالت كمبود شديد، حاشيه برگچه‌ها در برگ‌هاي جوان شروع به خشك شدن كرده و در نهايت ممكن است كل برگچه خشك شود (شكل ۴۳). همچنين ممكن است در اثر كمبود بور ريزش ميوه در درخت اتفاق بيفتد.



شکل ۴۳- علايم كمبود بر در برگ نخل خرما

سمیت بور

بور ممکن است در رسوبات رودخانه‌ای در غلظت بالا وجود داشته باشد و باعث سمیت در گیاهان شود که معمولاً در مناطق خشک و نیمه خشک اتفاق می‌افتد. در آزمایشی که در فلسطین اشغالی انجام شد نشان داده شد که آستانه تحمل زیادی غلظت بور در آب آبیاری برای گیاه نخل حدود ۰/۴۶۳ میلی مول در لیتر (معادل ۴/۶۳ میلی گرم بور در لیتر) می‌باشد.

کلر (Cl)

کلر به مقدار زیادی در طبیعت وجود دارد و به عنوان یک عنصر متحرک شناخته شده است. گیاهان به صورت آزاد و سریع در مقدار قابل توجه، کلر را جذب می‌نمایند. میزان جذب کلر توسط گیاه به وسیله غلظت آن در محیط تعیین می‌شود. به عنوان یک راهنمای کلی می‌توان از شکل ۴۴ به منظور تشخیص علائم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما استفاده نمود.



شکل ۴۴- راهنمای تشخیص علائم کمبود در نهال‌های کشت بافت خرما

۷-۱-۳- تفسیر نتایج و توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و گیاه با تاکید بر محصولات گواهي شده

حدود بحرانی عناصر غذایی در برگ خرما

۱- حد بحرانی عناصر غذایی در برگ خرما رقم کبکاب در استان بوشهر

حد بحرانی عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای نیتروژن 0.125 ± 0.111 درصد، فسفر 0.154 ± 0.04 درصد، پتاسیم 0.723 ± 0.27 درصد، منگنز 10 ± 19 میلی گرم در کیلوگرم، روی 15 ± 14 میلی گرم در کیلوگرم، آهن 40 ± 80 میلی گرم در کیلوگرم، مس 17 ± 2 میلی گرم در کیلوگرم برای عملکرد حداقل 56 کیلوگرم بر نخل برای رقم کبکاب در بوشهر می باشد.

اهمیت و اولویت نیاز غذایی در منطقه بوشهر به فرم مس > نیتروژن > فسفر > روی > آهن > منگنز > پتاسیم می باشد. این در حالی است که تا عملکرد 56 کیلوگرم بر درخت بر اساس این داده ها عناصر پتاسیم، منگنز، روی و آهن به ترتیب کمبود شان تعیین کننده تر از مابقی عناصر در منطقه است.

۲- حد بحرانی عناصر غذایی در برگ خرما رقم پیارم در استان هرمزگان

حد بحرانی عناصر غذایی پر نیاز و کم نیاز برای نیتروژن برابر با 0.08 ± 0.118 درصد، فسفر 0.21 ± 0.165 درصد، پتاسیم 0.92 ± 0.29 درصد، کلسیم 0.6 ± 0.23 درصد، منیزیم 0.30 ± 0.05 درصد، منگنز 0.01 ± 0.050 میلی گرم در کیلوگرم، روی 0.007 ± 0.010 میلی گرم در کیلوگرم، آهن 0.04 ± 0.180 میلی گرم در کیلوگرم، مس 5 ± 0.006 میلی گرم در کیلوگرم، و بور 0.06 ± 0.110 میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برای عملکرد حداقل 79 کیلوگرم بر نخل برای رقم پیارم در هرمزگان می باشد. اهمیت و اولویت نیاز غذایی در منطقه هرمزگان به صورت منگنز > مس > بور > فسفر > نیتروژن > منیزیم > کلسیم > روی > پتاسیم می باشد. این در حالی است که بر اساس این داده ها، برای تولید عملکرد 79 کیلوگرم بر درخت، رفع کمبود عناصر پتاسیم، روی، کلسیم، منیزیم، نیتروژن و بور در مقایسه با دیگر عناصر در اولویت می باشد.

۳- حد بحرانی عناصر غذایی در برگ خرما رقم استعمران در استان خوزستان

نیتروژن 0.284 ± 0.133 درصد، فسفر 0.08 ± 0.117 درصد، پتاسیم 0.73 ± 0.186 درصد، کلسیم 0.95 ± 0.41 ، منگنز 1 ± 57 میلی گرم در کیلوگرم، روی 3 ± 11 میلی گرم در کیلوگرم، آهن 8 ± 121 میلی گرم در کیلوگرم، مس 2 ± 10 میلی گرم در کیلوگرم برای عملکرد حداقل 70 کیلوگرم بر نخل برای رقم استعمران می باشد.

نتایج نشان می دهد که بر خلاف انتظار کمبود روی، فسفر، منیزیم، کلسیم، و پتاسیم به ترتیب از شایع ترین عوامل کاهش عملکرد در منطقه می باشد. اهمیت و اولویت نیاز غذایی در منطقه شادگان خوزستان به صورت آهن > مس > نیتروژن > منگنز > پتاسیم > کلسیم > منیزیم > فسفر > روی می باشد.

۴- حد بحرانی عناصر غذایی در برگ خرما رقم مضافتی در استان کرمان (جیرفت)

حد بحرانی عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای نیتروژن 0.114 ± 0.40 درصد، فسفر 0.296 ± 0.06 درصد، پتاسیم 0.878 ± 0.207 درصد، کلسیم 0.568 ± 0.159 ، منیزیم 0.76 ± 0.243 ، منگنز 9 ± 50 میلی گرم در

کیلوگرم، روی 2 ± 30 میلی گرم در کیلوگرم، آهن 30 ± 300 میلی گرم در کیلوگرم، مس 2 ± 10 و بور 20 ± 120 میلی گرم در کیلوگرم برای عملکرد حداقل ۷۰ کیلوگرم بر نخل برای رقم مضافتی می باشد. غلظت بور به این دلیل بالاست که مسمومیت بور در کل منطقه وجود دارد. این مسئله نشان می دهد خرما قابلیت انباشت مقادیر زیادی از بور را در خود دارد در عین حال می تواند عملکرد مطلوبی نیز داشته باشد.

نتایج نشان می دهد که بر خلاف انتظار، کمبود پتاسیم و عناصری نظیر نیتروژن، منیزیم و کلسیم از عوامل کاهش عملکرد در منطقه می باشد. اهمیت و اولویت نیاز غذایی در منطقه جیرفت و بم به فرم بور > روی > فسفر > منگنز > مس > کلسیم > منیزیم > نیتروژن > پتاسیم > آهن می باشد. این در حالی است که تا عملکرد ۷۰ کیلوگرم بر درخت بر اساس این داده ها عناصر آهن، پتاسیم، نیتروژن، منیزیم، کلسیم به ترتیب کمبودشان تعیین کننده تر از مابقی عناصر در منطقه است.

نیاز غذایی خرما

عملکرد و کیفیت خرما تحت تأثیر رقم، آب و هوا، وضعیت حاصلخیزی خاک، نوع و مقدار مصرف کودهای آلی و شیمیایی قرار دارد. برای تولید خرماي با کیفیت مطلوب و عالی، مصرف کودهای حیوانی و شیمیایی ضروری است. می توان کود حیوانی را در شروع فصل زمستان و کودهای شیمیایی را در ماه های اسفند و فروردین مصرف نمود.

کودهای آلی

مصرف کودهای آلی در خاک علاوه بر تأمین مقداری از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، باعث بهبود کیفیت فیزیکی خاک شده و در رشد و تکثیر موجودات زنده ذره بینی خاک نیز نقش انکارناپذیری دارد و موجب زنده نگه داشتن خاک و افزایش راندمان مصرف کودهای شیمیایی می گردد. مسئله کاهش مواد آلی در خاک های مناطق گرم و خرماخیز از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین توصیه می شود حداقل هر دو سال یک بار مقدار ۵۰-۳۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده در پای درختان خرما پخش و با خاک مخلوط گردد. به طور کلی میزان کربن آلی در خاک پای درختان باید بیش از یک درصد باشد. بهترین زمان مصرف کودهای حیوانی در اواخر زمستان می باشد.

استفاده از کودهای زیستی در باغات خرما

کودهای بیولوژیک حاوی قارچ های میکوریز آربسکولار

به منظور نیل به پایداری در تولید محصولات باغی کشور، توجه به همزیستی میکوریزی و ریزجانداران به وجود آورنده این نوع همزیستی یعنی قارچ های میکوریز آربسکولار از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. چرا که این ریزجانداران خاکری به نوعی نقشی کنترلی در تعادلات بیولوژیکی منطقه ریزوسفری گیاهان، مکانی که بیشترین تاثیر را در جذب آب و عناصر معدنی برای آن قائلند ایفا می نمایند. گیاهان باغی از بهترین میزبان های قارچ های میکوریزی بوده، بیشترین وابستگی را به این رابطه همزیستی نشان می دهد چرا که سیستم ریشه ای این گیاهان عمدتاً حاوی ریشه های ضخیم با انشعابات محدود می باشد. بنابراین گیاه برای دسترسی به منابع آب موجود در

خاک و جذب کافي عناصر معدني وابسته به قارچ‌هاي ميكوريزي مي‌باشد. در كولتيوارهايي كه ريشه از ضخامت بيشتري برخوردار مي‌باشد اين وابستگي به قارچ‌هاي ميكوريزي بيشتري از انواع داراي ريشه‌هاي نازكتر مشاهده مي‌گردد. شرايط اقليمي حاكم بر باغات كشور به گونه‌اي است كه اين گياهان به دليل محدوديت منابع آب در طي دوره رشد خود ممكن است تحت شرايط تنش رطوبتي قرار گيرند كه اين خود از طريق کاهش جذب آب و عناصر معدني، کاهش رشد و عملکرد گياه را در پي دارد. قارچ‌هاي ميكوريزي تحت چنين شرايطي مي‌توانند از طريق كمك به گياه براي جذب هرچه بيشتري عناصر معدني و اصلاح روابط آبي گياه با بهبود بخشيدين فرايند فتوسنتز گياه، مقاومت آنرا در برابر شرايط نامساعد محيطي افزايش دهند. از ديگر عوامل کاهش رشد نهال‌هاي گياهان باغي بويژه در خزانه‌ها، استفاده بيش از حد از قارچ‌كش‌هايي است كه به منظور كنترل بيمارگرهاي ريشه مورد استفاده قرار مي‌گيرد. اين مواد شيميايي با از بين بردن ريزجانداران مفيد خاكزي از جمله قارچ‌هاي ميكوريز- آربسكولار و آسيب به سيستم ريشه‌اي گياه باعث كندى رشد مي‌گردند.

روش‌هاي استفاده از مايه تلقيح قارچ‌هاي ميكوريزي

۱- جهت احداث باغ جديد: بهترين زمان براي كاربرد مايه تلقيح قارچ‌هاي ميكوريزي در زمان احداث باغ‌هاي جديد و در زمان كاشت نهال‌ها مي‌باشد. در اين زمان مي‌توان مايه تلقيح قارچ‌هاي ميكوريزي (معمولاً حدود ۱۰۰ الي ۲۰۰ گرم) را در كف حفره يا گودال در نظر گرفته شده براي كاشت نهال اضافه کرده و پس از قراردادن نهال در چال و اطمينان از تماس مستقيم ريشه گياه با مايه تلقيح، حفره را با خاك سطحي همراه با كودهاي دامی- شيميايي و مواد آلي پر نمود و يا مي‌توان مايه تلقيح قارچ‌هاي ميكوريزي را با مواد تهيه شده براي كاشت نهال مخلوط کرده و براي پر كردن چال در نظر گرفته شده براي كاشت نهال از اين تركيب استفاده نمود.

۲- مصرف حجمي (مناسب براي خزانه‌ها): نهالستان‌ها و خزانه‌ها بهترين مكان براي استفاده از قارچ‌هاي ميكوريزي مي‌باشند. زيرا معمولاً موادي كه به عنوان بستر كشت در خزانه مورد استفاده قرار مي‌گيرند، اعم از مواد آلي و معدني عموماً فاقد قارچ‌هاي ميكوريزي هستند و ديگر اينكه به دليل وجود تعداد زيادي نهال و يا قلمه در يك فضاي محدود، مي‌توان با استفاده از مقدار كمی از مايه تلقيح، رابطه همزيستي ميكوريزي را در تمامي نهال‌ها و يا قلمه‌هاي موجود در نهالستان و يا خزانه بوجود آورد. بهترين حالت استفاده از مايه تلقيح قارچ‌هاي ميكوريزي در نهالستان و خزانه مخلوط كردن آن با مواد تشكيل‌دهنده بستر خزانه با يك نسبت مشخص مي‌باشد (معمولاً حدود ۲۰ كيلوگرم از كود زيستي به ازاي يك متر مكعب از مواد تشكيل‌دهنده بستر كشت). پس از تهيه بستر تركيبی با قارچ نسبت به كاشت قلمه‌ها يا نهال‌ها اقدام مي‌گردد.

۳- براي باغات احداث شده بسته به سن باغ مقدار ۵۰۰ گرم الي يك كيلوگرم از كود زيستي حاوي قارچ‌هاي ميكوريزي را در دو طرف درخت و در ناحيه چالكود اضافه نمائيد. مصرف همزمان كود دامی پوسيده شده باعث افزايش كارايي كود زيستي مي‌شود.

كودهاي زيستي حاوي باكتري‌هاي اكسيدكننده گوگرد

گوگرد از عناصری است كه در خاك وجود داشته ولی فرم قابل جذب آن به‌صورت سولفات مي‌باشد. گوگرد در كميت و كيفيت محصول اثر داشته و همچنين در اصلاح خاك‌هاي شور و قليايي کاربرد دارد. افزودن گوگرد به

خاک‌ها در بیشتر موارد به دليل اکسیداسيون کند اين عنصر چاره‌ساز نبوده و لازم است با کاربرد باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد به‌ويژه تيوباسيلوس سرعت بيشتري يابد. اين باکتری‌ها قادرند با اکسيد کردن گوگرد عنصری افزوده شده به خاک، سبب قابل جذب شدن آن برای گیاه شوند. از طرف ديگر اين اکسیداسيون سبب کاهش موضعی اسيدیته خاک شده و قابليت جذب عناصری مانند فسفر، روی، آهن و مس را افزايش می‌دهد. مایه تلقیح باکتری‌های تيوباسيلوس بيشتتر به شکل پودری تهيه می‌شود و به ازای ۵۰ کیلوگرم گوگرد باید یک کیلوگرم مایه تلقیح تيوباسيلوس قبل از کشت مصرف نمود. در حال حاضر پالایشگاه گاز خانگیان اقدام به تولید گوگرد بنتونیتی پاستیلی به فرم عدس نموده است که به سرعت در خاک پخشیده می‌شود و از کارایی بالاتری نسبت به سایر فرم‌های گوگرد برخوردار است.

کودهای شیمیایی

به طور کلی گیاهان و از جمله نخل خرما، به ۱۷ عنصر غذایی نیاز دارند. عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در زمره عناصر پر نیاز به شمار می‌روند. نسبت جذب سه عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در برگ خرما به ترتیب ۱ و ۱۶ و در میوه آن ۵، ۱ و ۱۰ می‌باشد.

برداشت مواد غذایی توسط نخل خرما

میانگین برداشت عناصر غذایی توسط نخل خرما در جدول ۸ و متوسط مصرف جهانی در جدول ۹ نشان داده شده است.

جدول ۸- میانگین برداشت عناصر غذایی توسط نخل خرما

عناصر غذایی	میانگین برداشت توسط هر اصله نخل خرما (گرم)	میانگین برداشت در هکتار در هر سال (کیلوگرم)
نیتروژن	۳۵۰	۴۲
فسفر	۹۰	۱۱
پتاسیم	۵۴۰	۶۵

جدول ۹- متوسط مصرف جهانی عناصر غذایی در نخل خرما

عناصر غذایی	میزان مصرف برای هر اصله نخل خرما (گرم)	میزان مصرف در هکتار در هر سال (کیلوگرم)
نیتروژن	۶۵۰	۷۸
فسفر	۶۵۰	۷۸
پتاسیم	۸۷۰	۱۰۴

هر هکتار شامل ۱۲۱ اصله نخل

با عنایت به این که در نتایج به دست آمده از آزمایش‌های کودی روی نخل خرما در نقاط مختلف خرماخیز جهان تفاوت‌ها و اختلافاتی مشاهده می‌گردد، میانگین توصیه‌های انجام شده به عنوان یک برنامه کوددهی جهت استفاده در سه سطح خزانه، نخل‌های جوان کمتر از ۴ سال و نخل‌های بالغ مورد عمل قرار گرفته به شرح ذیل جهت کوددهی نخل خرما توصیه گردیده است.

توصیه کودی در زمان کاشت

برنامه کودی در زمان قبل از انتقال نهال یا پاجوش در فاز آماده سازی زمین شروع می‌شود. در این مرحله تمرکز روی اصلاح خاک است (در صورت نیاز) که قرار است نهال خرما را در خود جا دهد و حمایت نماید. خاک سبک عمیق بهترین خاک برای نخل است، اگرچه نخل در هر خاکی رشد می‌کند. زهکشی خوب و تهویه مناسب بهترین شرایط خاکی را برای نخل فراهم می‌کند. در زمان کاشت پاجوش یا نهال‌های کشت بافت باید چاله‌ها با ۱۵-۱۰ کیلوگرم کود حیوانی کاملاً پوسیده، خشک و با کیفیت مناسب، ۰/۷ کیلوگرم سوپر فسفات، ۱۵ کیلوگرم گچ (در صورتیکه خاک سدیم زیادی داشته باشد)، ۱/۲۵ کیلوگرم سولفات آمونیوم و ۱/۰۸ کیلوگرم سولفات پتاسیم با خاک سطحی و مجموعاً ۳۰۰ گرم سولفات روی، سولفات آهن و سولفات منگنز مخلوط و پُر شوند. سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم را می‌توان با خاک سطحی مخلوط و مورد استفاده قرار داد و یا بعد از کاشت نهال همراه با سیستم آبیاری استفاده کرد (برای سیستم تحت فشار استفاده از کودهای پتاسیمی قابل حل در آب مانند نیترات پتاسیم و یا دیگر کودهای مناسب توصیه می‌گردد). لازم به ذکر است که کود سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم باید به صورت جداگانه در آب آبیاری مصرف شوند. همچنین به فاصله ۲-۳ دور آبیاری یک بار مصرف شوند.

به منظور جلوگیری از سوختن ریشه‌ها در زمان کاشت پیشنهاد شده است که در مورد استفاده از کود سولفات پتاسیم و سولفات آمونیوم موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- ۳۰۰ گرم از سولفات پتاسیم چهار هفته بعد از کاشت استفاده شود و چهار هفته بعد مجدداً این کار تکرار شود.
- ۲۰۰ گرم سولفات آمونیوم در شش هفته بعد از کاشت استفاده شود و ۶ هفته بعد مجدداً این کار تکرار شود.
- کودها ۲۰ سانتی‌متر پایین‌تر از محل استقرار ریشه نهال قرار گیرد.
- کلیه توصیه‌های انجام شده در جداول زیر (۱۰ و ۱۱) توسط زید (۱۹۹۹) بر اساس میانگین توصیه‌های کودی انجام شده توسط محققین کشورهای مختلف پیشنهاد شده است که می‌تواند به عنوان یک راهنمای کلی مصرف کود مورد استفاده نخل‌کاران و تولیدکنندگان خرما قرار گیرد.

جدول ۱۰- توصیه کودی برای نخل‌های کمتر از ۴ سال سن

عناصر غذایی	میزان مصرف برای هر اصله نخل خرما (گرم)	میزان مصرف در هکتار در هر سال (کیلوگرم)
نیترژن	۲۶۲	۳۱/۷
فسفر	۱۳۸	۱۶/۵
پتاسیم	۵۴۰	۶۵

هر هکتار شامل ۱۲۱ اصله نخل

جدول ۱۱- توصیه کودی برای نخل‌های بزرگتر از ۴ سال

عناصر غذایی	میزان مصرف برای هر اصله نخل خرما (گرم)	میزان مصرف در هکتار در هر سال (کیلوگرم)
نیتروژن	۵۲۵	۶۳
فسفر	۱۳۸	۱۶/۵
پتاسیم	۵۴۰	۶۵

هر هکتار شامل ۱۲۱ اصله نخل

* مصرف سولفات روی در هنگام کاشت نخل در چاله کاشت نخل بسیار مهم است و موجب قوی شدن سیستم ریشه‌ها می‌شود.

زمان مصرف

به منظور به دست آوردن بهترین نتیجه از مصرف کودهای شیمیایی باید زمان مصرف کودها با مراحل حساس در ایام رشد گیاهان منطبق گردد. زید (۱۹۹۹) بهترین زمان مصرف کودهای شیمیایی را در نیم‌کره شمالی (از جمله ایران) در ماه‌های بهمن (زمان گل‌دهی) و تیر ماه (زمان رشد و نمو تکامل میوه) پیشنهاد نموده است. همچنین گفته شده است که برای کودهای غیر نیتروژنی زمان مناسب بهمن ماه و اردیبهشت ماه و برای کودهای نیتروژنی بهمن ماه، اردیبهشت ماه و تیرماه است.

در بعضی از نخلستان‌های تجاری در برخی از کشورهای خرماخیز، کود مورد نیاز نخل خرما را همراه با سیستم آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌دهند. به این روش کود آبیاری^۱ گویند. توصیه کودی سالانه نخل خرما به روش کود آبیاری در جدول ۱۲ درج شده است.

جدول ۱۲- توصیه کودی سالانه نخل خرما به روش کود آبیاری

عنصر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم
سن نخل	هر ماه یک بار	هر ۳ ماه یکبار	هر ۳ ماه یکبار
۶ سال به بالا	۱۲۵	۶۹	۸۱۶
۳-۵ سال	۹۵	۵۲	۵۰۲
کمتر از ۳ سال	۶۰	۳۵	۲۵۱

تمام اعداد بر حسب گرم می‌باشد

کود نیتروژنی باید به مدت ۸ ماه و از ماه‌های آبان تا خرداد به نخل‌های خرما داده شود. مصرف فسفر و پتاسیم هر ۳ ماه یک بار (اوایل بهمن، اوایل اردیبهشت، اوایل مرداد و اوایل آبان ماه) صورت می‌گیرد. غلظت عناصر اصلی در روش کود آبیاری برای هر کود آبیاری به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود.

نیتروژن به صورت نترات آمونیم و با غلظت ۹۰ میلی گرم نیتروژن در لیتر آب آبیاری

فسفر به صورت اسید فسفریک و به غلظت ۶ میلی گرم P_2O_5 در لیتر آب آبیاری

پتاسیم به صورت نترات پتاسیم و به غلظت ۶۰ میلی گرم K_2O در لیتر آب آبیاری

^۱Fertigation

نحوه مصرف کودهای شیمیائی

توزیع ریشه‌های درخت خرما نشان می‌دهد که اگر منطقه گسترش ریشه‌ها را به چهار ناحیه در اطراف تنه نخل و همچنین به چهار لایه در عمق تقسیم نماییم، ۴۰٪ ریشه‌ها در ناحیه اول، ۳۰٪ ریشه‌ها در ناحیه دوم، ۲۰٪ ریشه‌ها در ناحیه سوم و ۱۰٪ ریشه‌ها در ناحیه چهارم واقع گردیده‌اند. در رابطه با جهت افقی نیز تقسیم‌بندی مشابهی وجود دارد بطوریکه ۴۰٪ ریشه‌ها در لایه اول، ۳۰٪ ریشه‌ها در لایه دوم، ۲۰٪ ریشه‌ها در لایه سوم و ۱۰٪ ریشه‌ها در لایه چهارم قرار دارند. بنابراین باتوجه به توزیع گسترش ریشه‌ها، بهتر است کود در ناحیه دوم اطراف تنه درخت و در قسمت انتهایی لایه اول قرار داده شود (شکل ۲ بالا و پایین). روش‌های کوددهی در خرما به صورت‌های زیر می‌باشند:

(۱) روش دستی: کودها در مقادیر توصیه شده برای هر نخل توزین شده و به یکی از دو روش زیر مصرف می‌شود.

الف) روش پخش سطحی (نواری): در پخش سطحی کودها در محل سایه انداز نخل خرما به فاصله‌ای مناسب از تنه نخل مصرف می‌شوند که این فاصله بستگی به سن درخت دارد. در درختان جوان فاصله یک متر و در درختان بارور حداقل فاصله ۲ متر ضروری است. می‌توان همه کود فسفوری و پتاسیمی و یک دوم (در صورتی که بافت خاک سنگین باشد) تا یک سوم (در صورتی که بافت خاک سبک باشد) کود نیتروژنی را اواسط تا اواخر زمستان و زمانیکه سرمای زمستانی پایان یافته و گیاه جذب مواد غذایی را در سطح بیشتری شروع می‌نماید استفاده نمود. باقیمانده کود نیتروژنی بایستی در فصل بهار استفاده شود.

ب) روش چالکود: در روش چالکود، تعداد ۳-۴ چاله به ابعاد تقریبی ۴۰×۴۰×۴۰ در سایه‌انداز درخت و به فاصله مناسب از تنه نخل حفر نموده و کود مورد نیاز را همراه با کود حیوانی به درون چاله‌ها می‌ریزیم و سپس عمل آبیاری انجام می‌شود. در استفاده از روش چالکود در سیستم آبیاری قطره‌ای باید چالکودها در زیر قطره چکان‌ها حفر شوند و به این ترتیب با تراکم ریشه در ناحیه مرطوب خاک، امکان استفاده هر چه بیشتر ریشه‌ها از ناحیه غنی شده در چالکود فراهم خواهد شد.

(۲) روش کود آبیاری (Fertigation): این روش زمانی قابل استفاده است که سیستم آبیاری بر اساس مصرف کودهای شیمیائی طراحی شده باشد. انواع کودهای محلول در آب را می‌توان با استفاده از این روش مصرف نمود. این سیستم تغذیه، کود را به صورت یکنواخت در اختیار گیاه قرار می‌دهد. در این روش بایستی کود در سیستم آبیاری قطره‌ای تزریق شود که این کار می‌تواند به دو روش زیر انجام گیرد:

الف) مخازن تزریق کود: این دستگاه بصورت موازی با دستگاه کنترل مرکزی نصب می‌گردد. با ایجاد اختلاف فشار بین آب ورودی و خروجی مخزن کود، آب از داخل آن همراه با کود محلول به تدریج وارد شبکه خواهد شد. اختلاف فشار توسط شیر فلکه نصب شده بر روی دستگاه کنترل مرکزی ایجاد می‌گردد.

ب) پمپ‌های تزریق کود: پمپ‌های کوچکی هستند که با نیروی برق یا انرژی آب موجود در لوله کنترل مرکزی سیستم کار کرده و کود محلول را از مخزن (بدون فشار) مکیده و در سیستم تزریق می‌کنند.

کودهای مورد استفاده در آبیاری قطره‌ای

عناصری که بصورت کود به خاک اضافه می‌شوند عمدتاً به دو نوع عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف تقسیم می‌شوند.

عناصر پرمصرف: عبارتند از نیتروژن، فسفر و پتاسیم. برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه در آبیاری قطره‌ای می‌توان از کودهای اوره، سولفات آمونیوم و نترات آمونیوم استفاده کرد. همه انواع این کودها در سیستم آبیاری قطره‌ای چه به صورت محلول و تزریق از طریق سیستم و چه بصورت چالکود قابل استفاده‌اند. استفاده از کودهای فسفاتی و پتاسیمی محلول در آب نیز در سیستم آبیاری قطره‌ای می‌تواند صورت پذیرد. سایر کودهای فسفاتی و نیز کودهای پتاسیمی را از طریق چالکود می‌توان مصرف کرد.

عناصر کم مصرف: عمده عناصر کم مصرف عبارتند از آهن، روی، بر، مس، منگنز و مولیبدن. منابع این نوع کودها دو نوع است. یا منابع کلاته مانند کلات آهن یا منابع معدنی مانند سولفات آهن. منابع کلاته تماماً بصورت کودهای محلول موجود بوده و می‌توان انواع مناسب را از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای مورد استفاده قرار داد. منابع معدنی را عمدتاً می‌توان از طریق چالکود مصرف کرد. به علت مصرف پائین این عناصر برای گیاهان، اخیراً انواع کودهای کامل میکرو ساخته شده که حاوی تمامی عناصر کم مصرف با مقادیر مشخص است که در مواقع لازم و در صورت کمبود کلیه این عناصر در خاک، این کودها قابل استفاده‌اند. کودهای سولفات روی، سولفات منگنز، کلات آهن EDDHA به ترتیب به میزان ۱۵۰-۱۰۰، ۱۵۰-۱۰۰ و ۱۰۰ گرم در هنگام مصرف کودهای فسفوری و پتاسیمی براساس نیاز خاک و گیاه مصرف شوند.

محلول پاشی

در این روش کودهای مورد نیاز را در تانکرهای مخصوص محلول پاشی (شبیه تانکرهای سم پاشی) به صورت محلول با غلظت مشخص (بر اساس توصیه کارشناسی و یا توصیه شرکت سازنده کود) تهیه نموده و توسط نازل-های مخصوص بر روی نخلها پاشیده می‌شود.

تزریق کود در تنه نخل خرما

در این روش سوراخی در بافت چوبی ایجاد می‌شود و یک لوله وارد آن می‌شود و این لوله به یک منبع متصل می‌شود و مواد محلول توسط نیروی ثقل به گیاه منتقل می‌شود و از طریق سیستم وزیکول به برگها جریان می‌یابد. در یک روش دیگر مقدار ماده خشک را در سوراخی که در تنه یا ساقه درخت ایجاد کرده‌اند قرار می‌دهند البته در این روش ممکن است یک ناحیه نکروز در اطراف سوراخ ایجاد شده بوجود آید که بستگی به غلظت بالای ماده در آن ناحیه دارد.

توصیه کودی جهت ارقام مختلف در ایران

در ایران تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تعیین نیاز غذایی ارقام مختلف تجاری کشور بر اساس آزمون خاک صورت گرفته است که نتایج توصیه کودی ارائه شده برای برخی ارقام در جداول ۱۳ تا ۱۸ درج شده است.

جدول ۱۳- توصیه كودي براي رقم شاهاني در استان فارس

فسفر قابل جذب خاك	فسفر (P_2O_5)	نيتروژن خالص	فسفات آمونيوم	اوره
(mg/kg)	به ازاي هر سال سن نخل (گرم)			
كمتر از ۵	۷۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰
۵-۱۰	۶۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰
۱۰-۱۵	۵۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۷۰
بيشتر از ۱۵	لازم نيست	۱۰۰	لازم نيست	۲۱۰

در شرايط نخلستان‌هاي چهارم به منظور توليد بالاتر از ۶ تن خرماي شاهاني در نخل‌هاي مثمر، ۵۰۰ گرم نيتروژن، ۵۰۰ گرم پتاسيم (K_2O) و ۳۴۰ گرم فسفر (P_2O_5) نياز است. همچنين با توجه به گرم بودن مناطق خرما خيز حداقل بايد هر دو سال يكبار ۳۰ تا ۵۰ كيلو گرم كود حيواني پوسيده در خاك پاي درختان خرما پخش شده و مخلوط گردد و هميشه بايد مقدار كربن آلي در پاي درختان بيشتري از يك درصد باشد.

جدول ۱۴- توصیه كودي براي رقم مضافتي در استان كرمان

فسفر قابل جذب خاك	فسفر (P_2O_5)	نيتروژن خالص	فسفات آمونيوم	اوره
(mg/kg)	به ازاي هر سال سن نخل (گرم)			
كمتر از ۵	۸۰	۱۱۰	۱۷۰	۲۰۰
۵-۱۰	۷۰	۱۱۰	۱۵۰	۲۰۰
۱۰-۱۵	۶۰	۱۱۰	۱۳۰	۲۰۰
بيشتر از ۱۵	لازم نيست	۱۱۰	لازم نيست	۲۳۰

جدول ۱۵- توصیه كودي براي رقم كيكاب در استان بوشهر و مناطق مشابه

فسفر قابل جذب خاك	فسفر (P_2O_5)	نيتروژن خالص	فسفات آمونيوم	اوره
(mg/kg)	به ازاي هر سال سن نخل (گرم)			
كمتر از ۵	۷۰	۹۰	۱۵۰	۱۶۰
۵-۱۰	۶۰	۹۰	۱۳۰	۱۶۵
۱۰-۱۵	۵۰	۹۰	۱۱۰	۱۷۰
بيشتر از ۱۵	لازم نيست	۹۰	لازم نيست	۱۹۰

جدول ۱۶- توصیه كودي براي رقم ساير در استان خوزستان و مناطق مشابه

كربن آلي خاك (درصد)	نيتروژن خالص مورد نياز به ازاي هر سال سن درخت (گرم)	فسفر قابل جذب در خاك (ميلي گرم در كيلوگرم خاك)	فسفر (P_2O_5) مورد نياز به ازاي هر سال سن درخت (گرم)
< ۰/۵	۱۰۰	كمتر از ۵	۸۵
۰/۵ - ۱	۷۰	۵-۱۰	۶۵
۱ - ۱/۵	۵۰	۱۰ - ۱۵	۴۵
> ۱/۵	۳۰	بيشتر از ۱۵	نياز به مصرف ندارد

جدول ۱۷- توصیه کودی برای رقم برحی در استان خوزستان و مناطق مشابه

کربن آلی خاک (درصد)	نیتروژن خالص مورد نیاز به ازای هر سال سن درخت (گرم)	فسفر قابل جذب در خاک (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	فسفر (P_2O_5) مورد نیاز به ازای هر سال سن درخت (گرم)
<۰/۵	۱۲۰	کمتر از ۵	۱۰۰
۰/۵-۱	۱۰۰	۵-۱۰	۸۰
۱-۱/۵	۸۰	۱۰-۱۵	۶۰
> ۱/۵	۴۰	بیشتر از ۱۵	نیاز به مصرف ندارد

جدول ۱۸- توصیه کودی پتاسیم برای نخلستان های خرما در سطح کشور

پتاسیم قابل جذب خاک (mg/kg)	پتاسیم (K_2O)	سولفات پتاسیم به ازای هر سال سن نخل (گرم)
کمتر از ۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰
۱۰۰-۱۵۰	۸۵	۱۷۰
۱۵۰-۲۰۰	۷۰	۱۴۰
۲۰۰-۲۵۰	۵۵	۱۱۰
۲۵۰-۳۰۰	۴۰	۸۰

زمان مصرف کودها

به طور کلی، همه کودهای فسفوری، پتاسیمی و نصف تا ثلث کودهای نیتروژنی از اواسط تا اواخر زمستان و زمانی که سرمای زمستان به پایان رسیده، استفاده گردد.

در خاکهای سنگین نصف کود نیتروژنی همراه فسفر و نصف دیگر در بهار استفاده شود.

در خاکهای سبک ثلث کود نیتروژنی در زمستان و بقیه در بهار به صورت سرک مصرف گردد. اگر روش آبیاری قطره ای باشد کودهای نیتروژنی باید به صورت سرک از طریق آب آبیاری تا قبل از گرم شدن هوا در سه تا ۵ نوبت مصرف شوند.

نحوه مصرف به صورت پخش در سایه انداز درخت و یا به صورت نواری در انتهای سایه انداز درخت و یا از طریق چالکود می باشد.

نکته: مصرف کودها یکسال پس از غرس پاجوشها شروع و پس از سن ۱۵ سالگی مقدار مصرف ثابت می گردد.

نوع کود: به منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز نخل خرما در کشور می توان از منابع زیر استفاده کرد:

کودهای نیتروژنی: سولفات آمونیوم (۲۱٪)، نترات آمونیوم (۳۴٪)، اوره (۴۶٪). با توجه به خاک مناطق خرماخیز کشور استفاده از کودسولفات آمونیوم ارجحیت دارد.

کودهای فسفوری: سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیوم.

کود پتاسیمی: سولفات پتاسیم.

روش‌های استفاده از مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی

مصرف گلدانی: برای کاشت گیاهان گلدانی، مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی را می‌توان به صورت یک لایه در خاک بستر گیاه و در ناحیه زیر ریشه قرار داد به طوری که بین قارچ اضافه شده و سیستم ریشه‌ای گیاه تماس مستقیم وجود داشته باشد و یا مایه تلقیح قارچ را با خاک گلدان مخلوط و سپس نسبت به کاشت گیاه اقدام نمود.

احداث باغ‌های جدید: بهترین زمان برای کاربرد مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی در زمان احداث باغ‌های جدید و در زمان کاشت نهال‌ها می‌باشد. در این زمان می‌توان مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی را در کف حفره یا گودال در نظر گرفته شده برای کاشت نهال اضافه کرده و پس از قراردادن نهال در چاله و اطمینان از تماس مستقیم ریشه گیاه با مایه تلقیح، حفره را با خاک سطحی همراه با کودهای دامی - شیمیایی و مواد آلی پر نمود و یا می‌توان مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی را با مواد تهیه شده برای کاشت نهال مخلوط کرده و برای پر کردن چاله در نظر گرفته شده برای کاشت نهال از این ترکیب استفاده نمود.

احیاء و جوان‌سازی باغ‌های فرسوده: در این روش مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی را به ناحیه کانال کود یا چالکود و در مجاورت سیستم ریشه‌ای گیاه به تنهایی یا به صورت ترکیب با کودهای آلی و شیمیایی اضافه می‌نمایند. پس از گذشت زمان کافی به تدریج رابطه همزیستی میکوریزی در سیستم ریشه‌ای گیاه ایجاد شده و با افزایش سطح جذب‌کنندگی ریشه و جذب بیشتر آب و عناصر معدنی به گیاه رشد مجدد درختان آغاز می‌گردد.

مصرف حجمی (مناسب برای خزانه‌ها): نهالستان‌ها و خزانه‌ها بهترین مکان برای استفاده از قارچ‌های میکوریزی می‌باشند. زیرا معمولاً موادی که به عنوان بستر کشت در خزانه مورد استفاده قرار می‌گیرند، اعم از مواد آلی و معدنی عموماً فاقد قارچ‌های میکوریزی هستند و دیگر اینکه به دلیل وجود تعداد زیادی نهال و یا قلمه در یک فضای محدود، می‌توان با استفاده از مقدار کمی از مایه تلقیح، رابطه همزیستی میکوریزی را در تمامی نهال‌ها و یا قلمه‌های موجود در نهالستان و یا خزانه بوجود آورد. بهترین حالت استفاده از مایه تلقیح قارچ‌های میکوریزی در نهالستان و خزانه مخلوط کردن آن با مواد تشکیل‌دهنده بستر خزانه با یک نسبت مشخص می‌باشد. پس از تهیه بستر ترکیبی با قارچ نسبت به کاشت قلمه‌ها یا نهال‌ها اقدام می‌گردد. توصیه کودی عمومی بر اساس مراحل رشد درخت نخل در جدول ۱۹ آورده شده است.

جدول ۱۹- توصیه کودی عمومی برای نهالستان‌های کشور بر اساس مراحل رشد فنولوژیکی^۱

مرحله رشد	عنصر (نوع کود)	مقدار برآورد شده
رشد نهال و یا پاجوش در خزانه	نیتروژن (سولفات آمونیم)	۵۰۰ گرم
رشد نهال و یا پاجوش در خزانه	فسفر (سوپر فسفات تریپل)	۲۰۰ گرم
رشد نهال و یا پاجوش در خزانه	پتاسیم (سولفات پتاسیم)	۴۰۰ گرم
رشد نهال و یا پاجوش در خزانه	گوگرد عنصری + تیوباسیلوس	به مقدار ۵ درصد کود دامی

۱- در صورتی که غلظت هر یک از عناصر بالاتر از حد بحرانی جداول ۱۲ تا ۱۷ باشد توصیه‌های فوق تغییر می‌یابد.

ادامه جدول ۱۹- توصیه كودي عمومي براي نخلستان‌هاي كشور بر اساس مراحل رشد فنولوژيكي^۱

مرحله رشد	عنصر (نوع كود)	مقدار برآورد شده
رشد نهال و يا پاجوش در خزانه	عناصر ريز مغذي (سولفات آهن، روي و منگنز) ^۲	۷۵ گرم
رشد نهال و يا پاجوش در خزانه	عناصر ريز مغذي (سولفات مس)	۳۰ گرم
رشد نهال و يا پاجوش در خزانه	كود دامی پوسیده (خشك)	۵ كيلو گرم
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	نيتروژن (سولفات آمونيم)	۱۲۵۰ گرم
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	فسفر (سوپر فسفات تريپل)	۷۰۰ گرم
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	پتاسيم (سولفات پتاسيم)	۱۰۰۰ گرم
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	گوگرد عنصری + تيوباسيلوس	به مقدار ۵ درصد كود دامی
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	عناصر ريز مغذي (سولفات آهن، روي، منگنز)	۳۰۰ گرم (از هر كدام)
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	عناصر ريز مغذي (سولفات مس)	۵۰ گرم
زمان كاشت (انتقال به زمين اصلی)	كود دامی پوسیده (خشك)	۱۵-۱۰ كيلو گرم
بعد از ظاهر شدن گلهای ^۳	نيتروژن (سولفات آمونيم)	۱۵۰۰-۱۰۰۰ گرم
بعد از ظاهر شدن گلهای ^۴	فسفر (سوپر فسفات تريپل)	۱۳۰۰-۸۰۰ گرم
بعد از ظاهر شدن گلهای ^۵	پتاسيم (سولفات پتاسيم)	۱۰۰۰-۷۰۰ گرم
بعد از ظاهر شدن گلهای	عناصر ريز مغذي (سولفات آهن، روي، منگنز)	۳۰۰-۲۰۰ گرم (از هر كدام)
بعد از ظاهر شدن گلهای	عناصر ريز مغذي (سولفات مس)	۷۵-۱۰۰ گرم
بعد از ظاهر شدن گلهای	كود دامی پوسیده (خشك)	۲۵-۲۰ كيلو گرم
درخت دارای باردهی پایدار	نيتروژن (سولفات آمونيم)	۲۵۰۰-۲۰۰۰ گرم
درخت دارای باردهی پایدار	فسفر (سوپر فسفات تريپل)	۲۰۰۰-۱۵۰۰ گرم
درخت دارای باردهی پایدار	پتاسيم (سولفات پتاسيم)	۱۵۰۰-۱۰۰۰ گرم
درخت دارای باردهی پایدار	عناصر ريز مغذي (سولفات آهن، روي، منگنز)	۴۰۰-۳۰۰ گرم (از هر كدام)
درخت دارای باردهی پایدار	عناصر ريز مغذي (سولفات مس)	۱۵۰-۱۰۰ گرم
درخت دارای باردهی پایدار	كود دامی پوسیده (خشك)	۴۰-۳۰ كيلو گرم

زمان كوددهی اصلی در زمستان اواخر بهمن تا اوایل اسفند (بسته به مناطق مختلف) توصیه می‌شود. هر سال كود نيتروژن می‌تواند در سه مقدار مساوی در زمان‌های قبل از گلدهی، در زمان تشكيل میوه و سرانجام در موقع بلوغ میوه استفاده شود. در صورتی كه كود فسفري دو بار در سال استفاده شود؛ توصیه میشود يك بار در زمستان همزمان با كوددهی اصلی آلی و بار دیگر در اواسط فروردین تا اردیبهشت مصرف شود. كود پتاسیمی علاوه بر همزمان با كوددهی اصلی بخشی از آن را میتوان نزدیک بلوغ میوه (تغییر رنگ) استفاده كرد. روش کاربرد كود به

- ۱- در صورتی كه غلظت هر يك از عناصر بالاتر از حد بحرانی جداول ۱۲ تا ۱۷ باشد توصیه‌های فوق تغییر می‌یابد.
- ۲- در صورتی كه غلظت بور در خاك کمتر از ۰/۵ میلی‌گرم در كيلوگرم باشد مصرف اسید بوريك به میزان ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم برای هر درخت نخل توصیه می‌گردد. از آنجایی كه در مناطق هرمزگان و جنوب كرمان مسمومیت بور وجود دارد. مصرف كود حاوی بور در این مناطق توصیه نمی‌گردد.
- ۳- بهتر آن است در مرحله پس از باز شدن كامل گلهای در نخل، كودهای نيتروژنه به سه يا چهار قسمت تقسیم و در مراحل آبیاری استفاده شود.
- ۴- بهتر است دوسوم كودهای فسفري در قبل از فعالیت مجدد نخل (قبل از ظهور گل‌ها) در زمانی كه كود دامی استفاده می‌شود به همراه كود آلی مخلوط و در پای درخت مصرف شود و يك سوم مابقی به صورت برگ از نوع محلول در آب پس از گلدهی در يك تا دو وعده آبیاری در آب حل كرده مصرف شود.
- ۵- بهتر است نیمی از كود پتاسه مورد نیاز درخت نخل همزمان با مصرف كود دامی مخلوط در پای درخت مصرف شود و مابقی آن به صورت سرک در دو تا سه تقسیم در طی رشد میوه و قبل از درشت شدن میوه به صورت محلول در آب در آبیاری استفاده شود.

صورت چالکود يا نواري و در صورتي كه سيستم تحت فشار باشد كودهاي محلول از طريق آب آبياري توصيه مي شود.

۸- مدیریت کاهش آلاینده‌ها (نیترا ت و عناصر سنگین) در محصولات گواهی شده

فلزات سنگین در خاک‌ها بطور طبیعی در غلظت‌های متفاوتی وجود دارند. اما بالا بودن آنها بیش از حدود مجاز یا ناشی از فعالیت‌های انسانی است و یا ناشی از ویژگی‌ها و ساختار زمین‌شناسی و ژئوشیمی کانی‌ها می‌باشد. بالا بودن غلظت فلزات سنگین از حد مجاز بدلیل استنشاق، تماس پوستی، بلع مستقیم و جذب توسط گیاهان و استفاده از آنها برای انسان خطرآفرین می‌باشد. لذا مقدار حد مجاز (استاندارد) آلودگی خاک برای کاربری کشاورزی توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست تهیه و ارائه گردیده است که در جدول ۲۰ آمده است. ذکر این نکته شایان توجه است که مقدار فلزات سنگین ذکر شده بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم به صورت کل (و نه بخش قابل استفاده) می‌باشد. فعالیت‌های مختلفی باعث تغییر غلظت فلزات سنگین در خاک می‌گردد.

جدول ۲۰ - حداکثر مجاز فلزات سنگین در خاک‌ها بر اساس استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست (میلی‌گرم بر کیلوگرم)

عنصر	پیشنهادی سازمان محیط‌زیست ایران
آرسنیک	۴۰
بور	-
برلیوم	۵
کادمیم	۵
کیالت	۵۰
کروم	۱۱۰
مس	۲۰۰
فلوئور	۳۰۰
جیوه	۷
مولیبدن	۴۰
نیکل	۱۱۰
سرب	۷۵
آنتیموان	۱۰
سلنیوم	۴
وانادیوم	۲۰۰
روی	۵۰۰

بطور کلی توازن جرمی فلزات سنگین در خاک را می‌توان در عبارت ساده زیر بیان نمود:

$$M_{\text{total}} = (M_p + M_A + M_F + M_{ag} + M_{ow} + M_{ip}) - (M_{cr} - M_l)$$

در این عبارت M فلز سنگین و اندیس‌های p مواد مادری، a نشست‌های اتمسفری، f منابع کودی، ag نهاده-های شیمیایی کشاورزی، ow پسماندهای آلی، ip آلاینده‌های معدنی، cr برداشت توسط گیاه، l آبشویی می‌باشد.

فلزات سنگین حاصل از هوادیدگی مواد مادری، غلظت‌های بسیار کمی دارند. چندان که به آنها عناصر کمیاب^۱ (غلظت کمتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) گفته شده و معمولاً در مقادیر سمی نیستند. البته در برخی مناطق به دلیل ساختار زمین‌شناسی و ویژگی لیتولوژی آنها دارای غلظت بالایی هستند.

البته در اثر فعالیت‌های انسان و به هم زدن تعادل موجود در چرخه عناصر و فلزات، غلظت فلزات سنگین در برخی خاک‌ها به مقداری افزایش یافته که مشکلات متعددی را برای سلامتی انسان، گیاهان و جانوران، اکوسیستم و دیگر محیط‌ها ایجاد می‌نماید.

علاوه بر آن که معمولاً افزایش غلظت و انباشتگی فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های بشری بیشتر از جریان‌های طبیعی می‌باشد. منابع فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های انسان دارای تحرک و فراهمی زیستی بیشتری نسبت به منابع لیتیوژنیک و پدوژنیک دارد. در زیر تعدادی از مهم‌ترین منابع افزایش فلزات سنگین به خاک بیان می‌شود.

۱- کودها: از نظر تاریخ کشاورزی اولین تأثیر مهم انسان بر روی خاک به شمار می‌رود. گیاهان برای رشد و نمو و تکمیل چرخه زندگی نیازمندند تا عناصر پرمصرف (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد) و کم مصرف (روی، بور، منگنز، آهن، مس، مولبدن، نیکل و کلر) هستند که برخی از آنها همانند روی، منگنز، آهن، نیکل، مس، مولبدن) جزء فلزات سنگین محسوب می‌گردند. عناصر ضروری بایستی به خاک و یا برگ‌ها از طریق مصرف برگپاشی برای گیاه تأمین شوند تا بتواند گیاه سالمی را تولید نماید. هر ساله مقادیر قابل توجهی از انواع کودهای حاوی عناصر مورد نیاز گیاهان از طریق خاکی یا برگپاشی در اراضی کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کودها حاوی مقادیر کمی از فلزات سنگین هم می‌باشند. به عنوان مثال استفاده از کودهای فسفاتی مقادیری از کادمیم و سرب را به خاک اضافه می‌نمایند. برای آن که خاک‌ها از نظر این عوامل آلاینده آلوده نشوند بایستی از منابع کودی مناسبی استفاده نمود برای این منظور استانداردهای انواع مواد کودی تهیه و تدوین شده است. با شکل‌گیری دفتر ثبت و کنترل کیفی مواد کودی در مؤسسه تحقیقات خاک و آب انواع مواد کودی از دو جهت عمده مورد بررسی قرار می‌گیرند. اول تطابق محتوی با برچسب روی بسته‌های کودها و دوم رعایت غلظت مجاز فلزات سنگین در انواع مواد کودی است. لذا برای تولید محصولات گواهی شده الزاماً بایستی کودهای مورد استفاده دارای شماره ثبت مواد کودی باشند. این امر از طریق مراجعه به پایگاه www.kswir.ir و یا ارسال شماره ثبت به شماره پیامک ۳۰۰۶۴۶۴۲۴ قابل حصول می‌باشد. مجدداً یادآوری می‌گردد که استفاده از مواد کودی فاقد شماره ثبت باعث عدم تأیید و دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها خواهد شد. در پیوست ۴ مقدار مجاز فلزات سنگین در مواد کودی بر اساس شیوه نامه ثبت مواد کودی آمده است.

۲- آفت‌کش‌ها: در گذشته آفت‌کش‌های مختلفی که حاوی غلظت‌های قابل توجه فلزات سنگین بودند استفاده می‌شدند. از جمله می‌توان به قارچ‌کش‌های حاوی مس، جیوه، منگنز، سرب و روی در گذشته را ذکر نمود. در حال حاضر نیز سمومی همانند اکسی کلرور مس و محلول برود و (سولفات مس+آهک) به عنوان قارچ

^۱ Trace elements

کش استفاده می‌شوند. البته در گذشته سمومي همانند ارسنات سرب نیز استفاده می‌شد که هم اکنون استفاده نمی‌شود. بهر حال در استفاده از آفت‌کش‌ها بایستی مطابق با دستورالعمل‌های مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی عمل نموده و از مصرف سموم ممنوع و استفاده بی‌رویه و بی‌تجویز متخصصان خودداری نمود. در پیوست شماره ۴ فهرست سموم مجاز برای استفاده در محصول خرما آمده است.

۳- کودهای آلی و لجن فاضلاب: مصرف مواد آلی غیراستانداردی همانند انواع لجن فاضلاب، کودهای دامی، کمپوست زباله شهری و ... می‌تواند سبب افزایش تجمع فلزات سنگین و سایر آلاینده‌ها در خاک گردد. اگرچه که استفاده از کودهای دام و طیور در افزایش حاصلخیزی خاک نقش مهمی را دارند. اما در مواردی که به دلیل استفاده نامناسب مکمل‌های غذایی دام و طیور حاوی روی، مس و نیز به دلیل استفاده از ترکیبات حاوی ارسنیک در کنترل بهداشتی آنها می‌تواند سبب تجمع در خاک شود. البته این امر در صورتی اتفاق می‌افتد که مقادیر زیادی از کودهای نامناسب در سطح کوچکی استفاده شده و کودهای مورد استفاده فاقد معیارها و استانداردهای مناسب باشند.

لجن فاضلاب^۱ محصولات فرآیند تصفیه فاضلاب می‌باشد که می‌توان آن را بازیافت نمود. در برخی مناطق و به صورت محدود لجن فاضلاب تصفیه خانه‌های شهری را در اراضی کشاورزی استفاده می‌نمایند. در برخی موارد لجن فاضلاب را با خاک اره، کلش و ضایعات باغی کمپوست و مورد استفاده قرار می‌دهند. لجن فاضلاب با توجه به کیفیت فاضلاب و فرآیندهای تصفیه فاضلاب می‌تواند حاوی مقادیری فلزات سنگین بویژه سرب، نیکل، کروم، مس و ... باشد. علاوه بر فلزات سنگین لجن فاضلاب می‌تواند حاوی آلودگی‌های میکروبی و انگلی نیز باشد. استفاده از لجن فاضلاب صرفاً در شرایطی قابل استفاده و توصیه می‌باشد که دارای بسته بندی و شماره ثبت دفتر ثبت و کنترل کیفی مواد کودی باشد.

۴- فاضلاب و آب آبیاری: استفاده از فاضلاب برای آبیاری محصولات کشاورزی سابقه‌ای طولانی در دنیا دارد و هم اکنون نیز در بسیاری از کشورهای دنیا و حتی ایران استفاده می‌شود. این موضوع به ویژه در مراکز و مناطق کشت و کار در حاشیه و داخل شهرها بیشتر به چشم می‌خورد. این فاضلاب‌ها علاوه بر آلودگی میکروبی و انگلی می‌توانند بسته به منشاء آن حاوی مقادیری از فلزات سنگین باشد که در صورت استفاده مستمر و بلند مدت انباشتگی فلزات سنگین آن بحدی برسد که کیفیت خاک از استاندارد فلزات سنگین را نداشته باشد. اما بهر حال بر اساس مقررات موجود استفاده از فاضلاب خام برای کشاورزی و تولید محصولات کشاورزی ممنوع می‌باشد. لذا در صورت استفاده از فاضلاب خام برای تولید خرما نمی‌توان به آن نشان حد مجاز آلاینده اختصاص داده شود. علاوه بر فاضلاب مورد استفاده برای آبیاری، منابع آب سطحی و یا زیرزمینی نیز بدلیل شرایط هیدرو ژئوشیمیایی می‌توانند حاوی مقادیری از آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین باشند. چرا که گاهی ساختار زمین‌شناسی آنها حاوی غلظت‌های بالای فلزات سنگین هستند. در این راستا لازم است تا به کیفیت آب نیز توجه نمود. در حال حاضر برای آب مورد استفاده برای آبیاری استاندارد زیر وجود دارد.

^۱ Sewage Sludge

جدول ۲۱- استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی

ردیف	پارامتر	یکا	مقدار	توضیحات
۱	آلومینیم	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۲	آرسنیک	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۳	بریلیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۴	کادمیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰	
۵	کبالت	میکروگرم بر لیتر	۵۰	
۶	کروم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۷	مس	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	
۸	آهن	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	
۹	لیتیم	میکروگرم بر لیتر	۲۵۰۰	
۱۰	منگنز	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۱۱	مولیبدن	میکروگرم بر لیتر	۱۰	
۱۲	نیکل	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰	
۱۳	پالادیم	میکروگرم بر لیتر	۵۰۰۰	
۱۴	سلنیم	میکروگرم بر لیتر	۲۰	
۱۵	وانادیم	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰	
۱۶	روی	میکروگرم بر لیتر	۲۰۰۰	
۱۷	فلوئور	میکروگرم بر لیتر	۱۰۰۰	فقط برای خاک‌های اسیدی
۱۸	بر	میلی گرم بر لیتر	۳	
۱۹	هدایت الکتریکی	میکروزیمنس بر سانتیمتر	۳۰۰۰	
۲۰	نیتروژن نیتراتی	میلی گرم بر لیتر	۳۰	
۲۱	نماتدهای روده‌ای	≤ 1		
۲۲	پهاش	-	۶/۵-۸/۴	

توضیح ۱: مقادیر ارائه شده برای پارامترهای آلومینیم، منگنز و فلوئور فقط برای آبیاری گیاهان در خاک‌های اسیدی محدودیت ایجاد می‌کنند. این نوع خاک‌ها اغلب در محدوده حوضه آبریز دریای خزر قرار دارند.

توضیح ۲: برای پارامترهای غلظت سدیم، کلراید و نسبت جذب سدیم (SAR) با توجه به وابستگی حداکثر مقدار مجاز آنها به روش آبیاری و سایر پارامترهای کیفیت آب، در اینجا حدودی برای آنها تعیین نشده است. با این وجود توصیه می‌شود در این موارد به مرجع اصلی (توصیه‌های سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی) به عنوان راهنما رجوع شود.

(۱) گونه‌های Ascaris و Trichuris و hookworms.

(۲) در طی دوره آبیاری

تبصره: حداقل تناوب نمونه‌برداری برای منابع تأمین آب کشاورزی برای پارامترهای متداول و باکتریولوژیک ماهانه و مواد سمی فصلی می‌باشد.

۵- معدن کاری و پسماندهای صنعتی: استخراج معدن، آسیا کردن سنگ معادن فلزی و صنایع وابسته آن

عامل پراکنش و تجمع فلزات سنگین در خاک‌های بسیاری از مناطق به شمار می‌رود. طی استخراج معدن باطله‌ها (قطعات سنگین‌تر و یا بزرگ‌تر رسوب کرده طی فرآیند شناورسازی) به گودال‌های طبیعی همانند تالاب‌ها و تخلیه شده و غلظت آنها افزایش می‌یابد. در بسیاری موارد باعث افزایش غلظت عناصری همانند روی و سرب می‌گردد که باعث ایجاد ریسک برای سلامتی انسان، محصولات کاشته شده در آن و مخاطرات زیست محیطی می‌گردد. فلزات سنگین موجود در خاک از طریق خوردن گیاهان روئیده در خاک‌های حاوی مقادیر بالای فلزات سنگین و یا بلع مستقیم آن بر سلامتی انسان تأثیر می‌گذارد.

علاوه بر معدن، صنایع دیگر همانند نساجی، دباغی، پتروشیمی، تولید آفت کش‌ها و مواد دارویی نیز می‌توانند به صورت معمولی، حوادث، نشت و موادی را به محیط وارد نمایند. برخی از این مواد برای خاک و گیاه مناسب

نبوده (همانند فلزات سنگين) و ايجاد مشكل در سلامتي محصولات مي كنند. در انتخاب مزارع و باغات بايستي توجه نمود كه منابع خاك و آب آنها تحت تأثير مجاورت با چنين صنايعي قرار نگیرند.

۶- منابع هوايي آلاينده ها: منابع هوايي آلاينده ها شامل انتشار گردوغبار يا دودها، گازها و بخارات در اتمسفر مي باشد. فلزات معمولاً همراه با ذرات موجود در جريان خروجي گازها منتشر مي شوند. برخي فلزات همانند ارسنيك، كادميم و سرب در فرايندهاي دماي بالا تصعيد مي شوند و به صورت ذرات ريز متراكم درمي آيد. پس از انتشار آلاينده ها از طريق دودكش ها به مناطق وسيعي پراكنده مي شوند تا به صورت فرونشست هاي مرطوب و خشك بر روي زمين مي نشيند. فرونشست ها معمولاً به دليل تشكيل در نزديك زمين در منطقه محدودتري پراكنده مي شوند. بهر حال دودها چه از طريق دودكش ها و چه از طريق فرونشستي كه وارد اتمسفر مي شوند از طريق فرونشست مرطوب و خشك بر زمين وارد مي شوند. كيفيت اين آلودگي بستگي به كيفيت منشاء آن داشته و موضوعي مكان ويژه مي باشد. به همين دليل در مجاورت كارخانجات ذوب فلزات مقدار كادميم، سرب و روي در خاك ها و گياهان مجاور آن با غلظت هاي بيشتري مواجه مي شود. يكي ديگر از منابع اصلي انتشار سرب در انتشارات گازی حاصل از احتراق سوخت هاي فسيلى به دليل تتراتيل سرب مي باشد كه باعث افزايش غلظت سرب در خاك هاي اطراف جاده هاي اصلي مي گردد. همچنين به دليل سائيدگي و روغن هاي روان سازي نيز غلظت كادميم در خاك هاي مجاور جاده ها افزايش پيدا مي كند. البته اين آلودگي ها گاهي تا چندين كيلومتر هم انتقال مي يابد لذا در انتخاب مزرعه / باغ بايستي به اين نکته توجه نمود و با توجه به ميزان ترافيك و نوع جاده (اصلي / فرعي) فاصله مناسب را رعايت نمود تا آلودگي پيش نيايد. فاصله ۱۰۰ متری در جاده ها نه به عنوان يك استاندارد بلكه به عنوان يك راهنما مي تواند استفاده شود. زيرا نتايج مطالعات در ايران نشان مي دهد كه آلودگي خاك ناشي از ترافيك در فاصله ۱۰۰ متر كنار جاده به حداقل خود مي رسد. در هر صورت اندازه گيري مقدار فلزات سنگين در خاك و گياه بايستي از حدود مجاز آن عبور كند.

گزينه هايي براي كاهش فلزات سنگين در محصولات كشاورزي

انتخاب رقم مناسب: تحقيقات محدودی در دنيا در مورد جذب فلزات سنگين در ارقام مختلف خرما انجام گرفته است. البته ظاهراً تاكنون در ايران رقم مناسب براي چنين شرايطي هنوز معرفي نگردیده است.

تناوب گياهي: اثرات ريزوسفر گياهان بر فراهمي زيستي گياهان بعدي تناوب تأثير مي گذارد به عنوان مثال لوپن اسيد سيتريك تراوش مي كند كه فراهمي كادميم را افزايش مي دهد. استفاده از گياهان صنعتي يكي از گزينه هاي مناسب براي كشت در اراضي با غلظت بالاي فلزات سنگين مي باشد. به عنوان مثال در نENA فلزات سنگين در روغن هاي ضروري (عصاره نENA) آنها مشاهده نشد، هرچند كاهش ۱۴٪ عملکرد را در اثر سميت فلزات سنگين تجربه کرده بود. گياهان ليفي همانند پنبه، كتان، كنف، گياهان مورد استفاده براي توليد انرژي زيستي همانند بيد (Salix) و علف قناري (reed Canary grass) گزينه هاي خوبي براي اراضي آلوده به فلزات سنگين هستند.

كوددهي: گزارشات متعددي حاكي از آن است كه غلظت كادميم در گياهان با مصرف كودهاي روي كاهش مي يابد. البته برخي گزارشات هم در خصوص عدم تأثير كودهاي روي بوده است. به احتمال زياد پاسخ به مصرف

روی در کاهش جذب کادمیم به وضعیت روی در خاک بستگی دارد و در صورتی که خاک پائین باشد مصرف آن جذب کادمیم را کاهش خواهد داد. همچنین مس با کادمیم برای جذب توسط گیاه رقابت می‌کند. البته این اثرات غالباً در محلول‌های کشت بدست آمده است و در شرایط گلخانه و خاکی در مزرعه شواهد محدودی وجود داشته است.

در مزارع با احتمال غلظت بالای آرسنیک مصرف کودهای فسفاتی مورد توجه قرار گیرد. فسفر نقش مهمی در کاهش جذب و انتقال آرسنیک و تعدیل اثرات نامطلوب آن در گیاه دارد. در حضور مقادیر کافی فسفر در گیاه بخش اعظم آرسنیک در ریشه انباشته شده و به سایر بخش‌ها منتقل نمی‌شود.

مواد بهسازهای آلی: مواد بهسازهای آلی همانند زیست جامدها، کمپوست لجن فاضلاب، کودهای دامی فراهمی ریستی فلزات سنگین در خاک را به دلیل محتوی مواد آلی خود و غلظت بالای مواد آلی و فسفر و آهن کاهش می‌دهند. وارد نمودن مواد آلی به خاک به دلیل نگهداری کادمیم و جلوگیری از جذب توسط گیاه و آبشویی مناسب می‌باشد. به عنوان مثال در برخی تحقیقات نشان داده است که مصرف ۲٪ کود دامی غلظت نیکل در هویج (۳۰٪) اسفناج (۴۵٪) و گندم (۳۵٪) را کاهش داد. تحقیقات دیگری که بر روی اثربخشی افزودن بقایای گندم بر روی خاک آلوده انجام شد نشان داد که غلظت کادمیم در گندم ۴۰ درصد کاهش یافت.

بهبسازهای شیمیایی: مواد بهساز شیمیایی بر روی کاهش فراهمی ریستی فلزات سنگین بدلیل ایجاد سایت-های اتصال اضافی برای فلزات سنگین و نیز اثرات pH بسیار مؤثر هستند. بسیاری از این مواد محصولات جانبی صنایع بوده بنابراین کم هزینه و به مقادیر زیادی در دسترس هستند. در جدول ۲۲ برخی مواد بهساز شیمیایی و آثار آن بر روی جذب فلزات سنگین آمده است. استفاده از آهک در خاک‌های اسیدی قابلیت استفاده فلزات سنگین راه کاهش می‌دهد اما به دلیل کاهش قابلیت استفاده عناصر ضروری، استفاده از آنها در اراضی کشاورزی کشور ما که آهکی می‌باشند چندان قابلیت اجرایی ندارد. زئولیت‌ها که آلومنیو سیلیکات‌های هیدراته هستند که ظرفیت انتخابی بالایی برای جذب سطحی فلزات دارند. بنابراین زئولیت‌ها یکی از مؤثرترین مواد بهساز شیمیایی هستند که انتقال فلزات سنگین به گیاهان را کاهش می‌دهند. به عنوان مثال در مطالعه‌ای مصرف زئولیت تجمع کادمیم، سرب و روی را ۷۲، ۸۱ و ۴۱ درصد کاهش داده است. استفاده از ترکیبات فسفاتی (همانند آپاتیت یا هیدروکسی آپاتیت) برای غیر متحرک کردن فلزات در مطالعات بسیاری مورد توجه بوده است.

جدول ۲۲- برخی بهسازهای شیمیایی معدنی که به صورت مؤثر برای کاهش فراهمی فلزات سنگین

مواد بهساز	مؤثر برای
مونتموریلونیت	Cd, Ni, Zn
کلینوپتولولایت	Cd, Pb, Zn
دی آمونیوم فسفات	Cd, Pb, Zn
سولفات آهن (II)	As, Cr
هیدروکسی آپاتیت	Cd, Cu, Ni, Zn
آهک	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn
اکسیدهای منگنز	Cd, pb
زئولیت مصنوعی	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn

چند نکته در خصوص فلزات سنگين

- سوخت‌های حاوی سرب نقش مهمی را در سرب همراه دارند. مسئولان ملی بایستی در تداوم عدم استفاده از سوخت‌های سرب دار اصرار ورزند.
- اراضی کشاورزی نزدیک صنایع، جاده‌ها، انبار مهمات، میدان‌های نظامی می‌توانند دارای سرب بیشتری نسبت به اراضی طبیعی معمولی باشند. همچنین اراضی کوچک نزدیک ساختمان‌های رنگ‌آمیزی شده دارای سرب بیشتری باشند. در صورتی که به هر دلیلی مشکوک به آلودگی بالای سرب هستید حتماً نسبت به آزمون سرب در خاک اقدام نمایند.
- در صورتی که در گذشته سوابقی از مصرف سموم آرسنات سرب وجود داشت در استفاده از اراضی دقت شود.
- از کشت گیاهان بر روی اراضی که در آنها لجن فاضلاب خام اضافه شده، خودداری شود.
- سبزیجات برگی نسبت به سبزیجات غیر برگی یا سبزیجات ریشه‌ای نسبت به فرونشست‌های حاوی سرب در هوا آسیب‌پذیرتر هستند. دانه‌های غلات سرب هوا را به مقدار معنی‌دار جذب می‌نمایند. بنابراین بایستی در انتخاب گیاهان در مناطق حاوی فرونشست‌های هوا توجه کافی نماید.
- از مصرف ترکیبات و نهاده‌های حاوی سرب (همانند سموم آرسنات سرب) یا آلوده به سرب (همانند کودهای فسفاتی و قارچ‌کش‌های حاوی مس غیرمعتبر) در مناطق کشاورزی خودداری شود.
- در صورت استفاده از خشک کن، حتماً از سوخت‌های بدون سرب استفاده شود.
- در هنگام انتقال محصولات تا محل فرآوری بایستی از آلودگی‌های احتمالی آنها (تماس با سرب هوا، خاک و گرد و غبار) خودداری نمود.
- در مزارع کوچک مقیاس بایستی از کشت در نزدیک جاده‌ها و یا ساختمان‌های رنگ شده با رنگ‌های حاوی سرب خودداری شود.
- در خاک‌های حاوی مقادیر متوسط سرب، اقدامات کشاورزی همانند استفاده از مواد آلی در خاک، تنظیم pH خاک برای کاهش قابلیت استفاده، انتخاب گیاهان با حساسیت کمتر نسبت به آلودگی سرب و استفاده از عایق‌ها و ممانعت برای تماس فرونشست‌ها بر روی گیاهان از جمله آنهاست.
- آب‌های آبیاری بایستی از منبع آلاینده فلزات سنگین دور نگهداشته شوند و به صورت منظم پایش شوند.

۹- مدیریت آب و آبیاری برای تولید محصول گواهي شده

آبیاری نخل خرما

گرچه درخت خرما نسبت به خشکی و کم‌آبی مقاوم است اما به‌منظور تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب نیاز به آب فراوان دارد. آب مورد نیاز درخت خرما بسته به منطقه، شرایط خاک و نوع رقم متفاوت است. بررسی‌های انجام شده در کشور نشان می‌دهد که برای تولید یک کیلوگرم خرما، ۴/۲ مترمکعب آب مصرف می‌شود. این امر بیانگر آن است که نخل خرما علیرغم سازگاری ظاهری خویش به شرایط گرم و خشک نیاز به آب زیادی برای تولید یک کیلوگرم میوه دارد. اگرچه نخل خرما نسبت به شرایط نامساعد آب‌و‌خاک متحمل است، اما بهترین و بیش‌ترین مقدار محصول در خاک‌هایی که با آب شیرین آبیاری می‌شوند به دست می‌آید.

نخل خرما هنگام آبياري با آبهاي داراي شوري يا هدايت الكتريكي تا ۲/۷ دسي زيمنس بر متر، کاهش محصول نخواهد داشت، البته در صورتي كه شوري خاك نيز بيش از ۴ دسي زيمنس بر متر نباشد. اگر ميزان شوري آب و يا خاك بيش تر از مقادير مذكور باشد بايد عمل آبشويي انجام شود. ميزان توليد محصول خرما در آبها و خاكهاي با شوري مختلف پيش تر در جدول ۵ نشان داده شده است.

۹-۱- روشهاي آبياري نخل خرما

مهم ترين روشهاي آبياري نخلستانهاي خرما شامل آبياري سطحي و آبياري تحت فشار هستند.

الف. آبياري سطحي

اين نوع آبياري روشهاي مختلفی دارد كه از انواع اين روشها براي آبياري نخلستانهاي خرما در ايران و جهان مورد استفاده قرار مي گيرد. بر اساس ارزيابيهاي انجام شده در كشور، بازده يا راندمان روشهاي آبياري سطحي پايين و حدود ۳۵ درصد است كه از ضعف در مديريت آبياري ناشي مي شود؛ اما در صورت تسطيح مناسب اراضي، انتخاب صحيح روش آبياري سطحي و طراحي و اجراي مناسب سيستم، بازده آبياري تا حد قابل توجهي مي تواند افزايش يابد. آبياري سطحي به روشهاي زير انجام مي شود:

الف - ۱- آبياري تشتكی

روش آبياري تشتكی بهترين و متداول ترين روش آبياري سطحي در نخلستانهاي خرما در كشور است كه در انواع خاكهاي شني تا رسي از آن استفاده مي شود در اين روش اطراف درخت تشتكی درست مي كنند. ابعاد تشتك در زمان كشت ۵۰×۵۰ سانتی متر و در چند سال اول ۲×۲ متر است كه به تدريج با گسترش برگها افزايش مي يابد. جويچه يا شيار آبياري كه بين دو ردیف نخل خرما و در بعضي مواقع نزديك به تشتك احداث شده، آب موردنياز تشتكها را تأمين مي كند. گاهي اوقات شيارهاي آبياري روي ردیف نخل خرما احداث مي شوند يعني تشتكها روي شيار آبياري قرار داشته و آب در مسير بين تشتكها جريان دارد.

الف - ۲- آبياري کرتی

در اين روش پشتههايي به ارتفاع ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر در اطراف چند نخل ايجاد و آب را تا ارتفاع مناسب و به مدت مورد نظر درون کرتها وارد مي كنند. به منظور يكنواخت نمودن نفوذ آب در خاك، ضمن هموار كردن خاك درون کرتها، ابعاد کرت با توجه به مقدار دبي آب آبياري، بافت خاك و شيب باغ به گونه اي انتخاب مي شود كه در هنگام آبياري به سرعت از آب پر شود. ابعاد کرت را در خاكهاي شني و اراضي شيب دار معمولاً كم تر از خاكهاي رسي و اراضي مسطح است. در باغهاي با شيب زياد معمولاً کرتها به صورت پلكان يا تراس ساخته مي شوند. در اين روش، آب توسط نهر آب رسان به طور مستقيم به درون کرت هدايت شده و يا از کرتی به کرت ديگر جريان مي يابد.

الف - ۳- آبياري نواری

در اين روش پشتههايي در دو طرف ردیف نخلها ايجاد مي كنند و در واقع نخلها در بين اين پشتهها قرار مي گيرند و عمليات آبياري در بين پشتهها و روي ردیفهاي نخل انجام مي شود. در اين روش آبياري، تسطيح

زمین بسیار مهم است. عرض نوارها با توجه به سن نخل تعیین می‌شود به‌طوری‌که در نخلستان‌های جوان عرض نوارها ۱/۵-۲ متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته خواهد شد و با افزایش سن، عرض نوارها افزایش می‌یابد و در سن ۶-۳ سالگی به حدود ۳ متر می‌رسد. طول نوارها با توجه به بافت خاک، شیب زمین و مقدار آب قابل‌دسترس متفاوت است. در این روش آبیاری به‌منظور جلوگیری از تماس آب با تنه، نخل‌ها اطراف تنه را با خاک می‌پوشانند. به‌منظور هدایت و کنترل آب در نوارها با ایجاد سد جلوی آب در کانال آبرسانی، سطح آب را به اندازه کافی افزایش می‌دهند و سپس با ایجاد بریدگی در دیواره و یا با استفاده از سیفون آب را وارد نوار می‌کنند.

الف - ۴- آبیاری جوی پشته‌ای

در این روش آبیاری، آب بر روی تمام سطح خاک جریان ندارد، بلکه درون جویچه‌هایی باریک موسوم به شیار حرکت می‌کند و به‌تدریج در کف و کناره‌های شیار نفوذ کرده و خاک را مرطوب می‌کند. آبیاری شیاری را می‌توان برای انواع خاک‌ها به کار برد. باوجود این، لازم است شکل و طول شیارها و فاصله بین آن‌ها مناسب باشد و مدیریت خوبی اعمال شود تا نتیجه مطلوب به دست آید. در مراحل اولیه رشد معمولاً در یک طرف خط کاشت درختان یک جویچه ایجاد و سپس با ایجاد دو جویچه در طرفین درختان جوان تکمیل می‌شود.

ب. آبیاری تحت فشار

در قرن بیستم روش‌های جدیدی در زمینه‌ی آبیاری ابداع و معرفی شده و در اکثر کشورها به‌سرعت گسترش یافته است. ازجمله اهداف عمده این روش‌ها، علیرغم تفاوت‌های موجود، استفاده از مقدار آب کمتر با راندمان زیاد و نیاز کمتر به نیروی انسانی است. روش‌های آبیاری تحت فشار ازجمله روش‌های جدید با اهداف فوق هستند که نه‌تنها در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک گسترش یافته‌اند بلکه در مناطق مرطوب نیز نتایج مفیدی را در برداشته‌اند. در یک سیستم آبیاری تحت فشار، آب با فشار معینی توسط لوله‌های آلومینیمی و یا پلاستیکی به باغ و مجاور درختان انتقال می‌یابد و از طریق یک یا چند خروجی (آبپاش، بابلر، قطره‌چکان) در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. روش‌های خردآبیاری یا آبیاری موضعی از روش‌های مناسب آبیاری تحت فشار برای نخلستان‌ها هستند.

روش‌های خردآبیاری (موضعی): به کلیه روش‌های آبیاری اطلاق می‌شود که در آن‌ها آب در مقدار کم به ناحیه رشد ریشه‌ها وارد می‌شود و به همین دلیل این روش‌ها را آبیاری با حجم کم نامیده‌اند. هنگامی که مدیریت و طراحی سیستم‌های خردآبیاری به‌خوبی انجام شود، این روش آبیاری کاراترین شیوه آبیاری از نظر مصرف و توزیع آب است و به نظر می‌رسد یک روش ایدئال برای تأمین آب و مواد غذایی موردنیاز گیاهان باشد.

از جمله روش‌های خرد آبیاری می‌توان به سیستم‌های آبیاری بابلر و قطره‌ای اشاره نمود که شامل قسمت‌های مختلف کنترل مرکزی، لوله اصلی، لوله نیمه اصلی (مانیفلد)، لوله فرعی (لوله آبدۀ یا جانبی) و خروجی آب (بابلر، قطره‌چکان) هستند. مقایسه دو روش آبیاری سطحی و قطره‌ای برای درختان خرماي رقم پیارم و خاصویی در استان هرمزگان نشان داد که با روش قطره‌ای می‌توان بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد کمی و کیفی میوه، مصرف آب را حدود ۴۵ درصد کاهش داد. در مقایسه دو روش آبیاری سطحی و قطره‌ای در مراحل رویشی و

زايشي خرماي رقم پيارم در استان هرمزگان، بيشترين بهره‌وري مصرف آب با آبياري قطره‌اي به ميزان آب معادل ۷۵ درصد تبخير تجمعي از تشت به دست آمد.

۹-۲- برنامه‌ريزي آبياري

برنامه‌ريزي آبياري معمولاً به تصميم‌گيري در مورد زمان انجام آبياري (دور آبياري) و مقدار آب مصرفي (ميزان آبياري) اطلاق مي‌شود. همچنين تصميم‌گيري در مورد زمان شروع و قطع آبياري (مدت آبياري) نيز در اين تعريف جاي مي‌گيرد. لازمه يك آبياري موفق، درك صحيح از مباني برنامه‌ريزي آبياري و همچنين استفاده از آن به منظور توسعه مديريت آبياري و به‌كارگيري مؤثر اين اصول و مباني است. برنامه‌ريزي آبياري در نخلستان‌هاي خرما در مناطق مختلف خرما خيز کشور بر حسب ميزان آب قابل دسترس، شرايط اقليمي، روش آبياري، نوع خاک، كيفيت آب آبياري و سن درختان متفاوت است.

براي برنامه‌ريزي آبياري نياز به دانستن پارامترهاي رطوبت خاک، عمق ناحيه ريشه‌ها، ظرفيت نگهداشت آب خاک، مصرف روزانه آب، آبياري مؤثر مي باشد. برنامه‌ريزي آبياري را مي توان در سه گروه كلي تقسيم نمود. (الف) برنامه‌ريزي بر اساس شاخص‌هاي گياهي، (ب) برنامه‌ريزي بر اساس شاخص‌هاي گياهي، (ج) برنامه‌ريزي بودجه آبي که در زير به آنها اشاره مي‌شود.

برنامه‌ريزي بر اساس شاخص‌هاي خاک

در اين رويکرد از شاخص‌هاي مختلفي براي تعيين زمان آبياري استفاده مي‌شود که مشتمل بر تعيين رطوبت خاک و مقايسه آن با حداقل رطوبتي است که بايد خاک قبل از آبياري داشته باشد. براي اين منظور بايستي حداقل رطوبت قبل تعيين شده باشد.

براي برنامه‌ريزي آبياري بر مبناي شاخص‌هاي خاک در ابتدا بايستي با چند واژه کليدي آشنا شد.

- ظرفيت زراعي (FC): چنانچه يك خاک را که با آب کاملاً اشباع شده است به حال خود قرار داده تا به صورت آزاد زهکشي شده و آب اضافي آن خارج شود ملاحظه خواهد شد که با گذشت زمان رطوبت آن کاهش پيدا کرده و سرانجام خروج آب آزاد از آن قطع و رطوبت خاک ثابت باقي مي‌ماند. رطوبت خاک در اين حالت را ظرفيت زراعي مي‌گويند.

- نقطه پژمردگي (PWP): چنان چه رطوبت خاک به قدری کاهش يابد که گياه قادر به جذب آب نبوده و حتي با قرار دادن گياه در محيطي که رطوبت نسبي آن ۱۰۰ درصد باشد نتواند زنده بمان گفته مي شود که رطوبت خاک در حد پژمردگي دائم است.

- آب قابل دسترس (AWC): مقدار آبي که مي‌تواند براي گياه قابل دسترس باشد اختلاف بين رطوبت در ظرفيت زراعي و نقطه پژمردگي دائم است.

جدول ۲۳- آب قابل استفاده برای بافت های مختلف خاک (میلی متر آب در یک متر عمق خاک)

تیپ خاک	حدود تغییرات	متوسط
شن درشت	۵۰-۷۰	۶۰
شن نرم	۷۵-۹۵	۸۵
شن لومی	۹۰-۱۱۰	۱۰۰
لوم شنی	۱۰۵-۱۲۵	۱۱۵
لومی شنی ریز	۱۲۰-۱۴۰	۱۳۰
لومی شنی خیلی ریز	۱۳۰-۱۵۰	۱۴۰
لومی رسی	۱۲۰-۱۸۰	۱۵۰
رسی لومی	۱۴۰-۱۸۰	۱۶۰
رسی	۱۶۰-۲۱۰	۱۸۵
ماک و پیت	۱۶۰-۲۵۰	۲۱۰

$$AWC=FC-PWP$$

آب سهل الوصول (RAW): بخشی از آب قابل دسترس است که گیاه به سهولت آن را جذب می کند و برای جذب آب باقی مانده گیاه بایستی انرژی زیادی را جذب کند. که مصرف این انرژی تولید را کاهش می دهد.

حداکثر تخلیه مجاز (MAD): آب سهل الوصول حاصل ضرب آب قابل دسترس (AW) در حداکثر تخلیه مجاز می باشد که در واقع برنامه ریزی بر اساس آن انجام می گیرد. و واحد آن درصد می باشد. این مقدار برای خرما در بسیاری منابع حدود ۵۵-۵۰ درصد ذکر شده است.

$$RAW=AW*MAD$$

در نگاه اول بایستی گفت که وقتی آبیاری بایستی انجام گیرد که آب سهل الوصول تمام می شود زیرا تخلیه آب خاک بعد از آن با کاهش تولید همراه خواهد بود. برای آشنایی بیشتر مثالی ذکر می گردد:

مثال: خاکی با بافت لوم شنی دارای مشخصات زیر می باشد. اگر مقدار رطوبت حجمی فعلی آن ۱۳ درصد باشد آیا زمان آبیاری رسیده است یا خیر؟

رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه: ۲۱ درصد حجمی

رطوبت خاک در حد پژمردگی دائم: ۹ درصد حجمی

عمق توسعه ریشه ها: ۶۰ سانتی متر

پاسخ:

درصد $12 = 21 - 9$ = آب قابل دسترس

درصد $6/6 = 12 \times 55 / 100$ = آب سهل الوصول

$15/6 = 9 + 6/6$ = حداقل رطوبت آب سهل الوصول

در حال حاضر آب سهل الوصول تمام شده و بايستي آبياري انجام شود كه مقدار آن برابر است با

درصد $9 = 21 - 13 =$ كسر رطوبت تا رطوبت مزرعه

ميلي متر $54 =$ متر $0.054 = 0.09 \times 0.6 =$ عمق آب مورد نياز

سوالي كه اکنون پيش مي آيد چند روز بعد بايستي آبياري كنيم كه گياه دچار تنش نشود. با فرض آن كه روزانه تبخير و تعرق روزانه 5 ميلي متر باشد:

ميلي متر $39.6 =$ متر آب $0.396 = 0.6 \times 6/6$

روز $7/92 = 39.6 \div 5$

بعد از 8 روز آب سهل الوصول تمام مي شود و بايستي آبياري انجام شود.

از روش هاي مختلفي براي اندازه گيري و تخمين رطوبت استفاده مي شود كه از جمله آنها اندازه گيري رطوبت خاك، روش تخمين لمسي، استفاده از تانسيومتر و بلوك گچي است كه در زير به برخي آنها پرداخته مي شود.

روش اندازه گيري رطوبت: در اين روش با اندازه گيري رطوبت خاك و مقايسه آن با مقدار رطوبت مناسب خاك براي آبياري، زمان آبياري تعيين مي شود. به عنوان مثال اگر در رطوبت حتمي 16 درصد بايستي آبياري انجام شود. رطوبت حتمي خاك طی روزهاي مختلف اندازه گيري شده و زماني كه رطوبت به 16 درصد رسيد آبياري انجام مي شود.

روش تخمين لمسي و مشاهداتي: روش لمسي و مشاهداتي: يكي از روش هاي برنامه ريزي آبياري است. در اين روش با پايش رطوبت خاك زمان آبياري و مقدار آب آبياري ارائه مي شود. استفاده از آب زيادي باعث ايجاد رواناب و يا نفوذ عمقي مي شود.

ويژگي هاي لمسي ظاهري خاك با توجه به بافت و ميزان رطوبت آن متفاوت است. با اين روش در صورت وجود تجربه خوب مي توان رطوبت خاك را با حدود 5 درصد دقت مي توان تخمين زد. رطوبت خاك را معمولا در عمق -هاي 25 سانتيمتری در عمق ريشه ها در سه يا چند نقطه در هر مزرعه نمونه برداري و تعيين مي کنند. البته بهتر است تعداد نقاط و عمق نمونه برداري را با توجه به محصول، اندازه مزرعه، بافت خاك و طبقه بندي خاك متفاوت در نظر گرفت.

براي هر نمونه "روش لمسي و مشاهداتي" موارد زير انجام مي گيرد:

۱- نمونه خاك در عمق انتخابي را با استفاده از اوگر يا بيل تهيه كنيد.

۲- چندين بار نمونه خاك را به طور محكم در دست خود فشار دهيد تا يك "توپ" به شكل نامنظم تشكيل شود.

۳- نمونه خاك را در دست خود بين انگشتان شست و نشانه به نحوي فشار دهيد كه تشكيل يك روبان دهد.

۴- با توجه به بافت خاك، توانايي تشكيل روبان، استحكام و زبري سطح توپ، درخشندگي آب، سستي ذرات خاك، اثرات رنگ خاك و آب بر روي انگشتان و رنگ خاك را مشاهده و دقت كنيد (توجه: توپ بسيار ضعيف با يك تكان دستي جدا مي شود. توپ ضعيف با دو تا سه پرتاب از هم جدا مي شود)

۵- مشاهدات را با عکس‌ها و جداول برای برآورد درصد آب موجود و مقدار آب تخلیه شده از ظرفیت مزرعه مقایسه کنید.

منظور از کمبود آب در جدول، مقدار آبی است که باید بوسیله آبیاری برای کمبود آب خاک استفاده شود. بطور مثال اگر خاک مزرعه حالت اول جدول ۲۴ را داشته باشد که کمبود رطوبت خاک ۴۰ تا ۱۰۰ میلی متر در یک متر عمق خاک مزرعه است، باید ۴۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر به آن خاک آب اضافه شود تا رطوبت کافی تا عمق یک متر فراهم شود و اگر عمق ریشه گیاه ۵۰ سانتی‌متر باشد باید نصف این مقدار یعنی ۲۰ تا ۵۰ میلی متر به خاک آب داده شود تا کمبود آب رفع شود و اگر عمق ریشه ۲۵ سانتی‌متر باشد باید ۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر به خاک آب داده شود و یا اگر عمق ریشه گیاه ۴۰ سانتی‌متر باشد باید بین ۱۶ تا ۴۰ میلی‌متر آب داده شود.

جدول ۲۴- راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی

الف- خاک‌های با بافت Fine sand, loamy fine sand

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) کمبود آب آب تخلیه شده (میلی‌متر در یک متر عمق خاک)
	خشک- در صورتی که خراشان نکنیم بهم پیوسته می‌مانند، دانه- های شن به انگشتان می‌چسبند.	۲۵-۰ درصد ۴۰-۱۰۰ میلی‌متر در متر
	نسبتاً مرطوب- تشکیل گلوله شکننده که اثر انگشتان با فشار دادن روی آن می‌ماند و یک لایه از دانه‌های شن که به انگشتان چسبیده روی انگشتان باقی می‌ماند.	۲۵-۷۵ میلی‌متر در متر ۵۰-۲۵ درصد
	مرطوب- گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود و دانه‌های شن روی انگشتان می‌چسبند، رنگ خاک تیره شده و لکه متوسط می‌کند تشکیل نوار نمی‌دهد.	۵۰-۱۷ میلی‌متر در متر ۷۵-۵۰ درصد
	خیس- گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود و دانه‌های شن روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ خاک تیره است و لایه ضخیم آب دست را لکه می‌کند قابلیت نواری شدن را ندارد.	۲۵-۰ میلی‌متر در متر ۱۰۰-۷۵ درصد
	خیس- گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود، لایه‌ای نازک تا ضخیم از خاک/ آب انگشتان را می‌پوشاند، رطوبت خارج شده از گلوله روی دست باقی می‌ماند.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه) ۰ میلی‌متر در متر

ادامه جدول ۲۴- راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی

ب- خاک‌های با بافت Sandy loam, fine sandy loam

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) آب تخلیه شده (میلی‌متر در یک متر عمق خاک)
-	خشک - گلوله‌ای بسیار شکننده ساخته می‌شود، ذرات بهم چسبیده خاک به راحتی از هم جدا می‌شوند.	۲۵-۰ درصد ۸۵-۵۹ میلی‌متر در متر
	کمی مرطوب - گلوله‌ای شکننده که اثر انگشتان روی آن می‌ماند، شکل می‌گیرد. رنگ خاک تیره است، لکه به آب روی انگشتان ندارد ذرات از همدیگر جدا می‌شوند.	۲۵۰-۵۰ درصد ۱۱۰-۵۹ میلی‌متر در متر
	مرطوب تشکیل گلوله که اثر انگشتان روی آن می‌ماند لایه‌ای نازک از رنگ خاک / آب روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ تیره دارد و لغزنده نیست.	۷۵-۵۰ درصد ۷۵-۲۵ میلی‌متر در متر
	خیس - گلوله‌ای که رطوبت آن روی دست می‌ماند درست می‌شود، لکه ۰-۳۴ میلی‌متر در متر خاک / آب به صورت لایه‌ای نازک تا متوسط روی انگشتان می‌ماند، قابلیت نواری شدن ضعیف بین انگشت شست و لبابه دارد.	۱۰۰-۷۵ درصد
-	خیس - گلوله‌ای نرم تشکیل می‌شود، با فشردن یا تکان دادن آن آب ۰ میلی‌متر در متر کمی روی سطح خاک ظاهر می‌شود، لایه‌ای متوسط تا ضخیم از خاک/ آب انگشتان را در بر می‌گیرد.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه)

ادامه جدول ۲۴- راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی

ج- خاک‌های با بافت‌های Sandy clay loam, loam, silt loam

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) کمبود آب آب تخلیه شده (میلی‌متر در یک متر عمق خاک)
-	خشک - خاک‌های بهم پیوسته که به راحتی از هم جدا می‌شوند لکه‌ای روی انگشتان نمی‌ماند، کلوخه‌های با فشار متلاشی می‌شوند.	۲۵۰-۰ درصد ۱۸۰-۹۵ میلی‌متر در متر
	کمی مرطوب گلوله‌ای شکننده با سطحی صاف تشکیل می‌گردد. لکه آبی روی انگشتان نمی‌ماند، تعداد کمی از ذرات خاک دانه به صورت پراکنده روی انگشتان مشاهده می‌شود.	۲۵۰-۵۰ درصد ۱۳۵-۷۰ میلی‌متر در متر
	مرطوب - گلوله‌ای می‌توان درست کرد، لکه‌ای رنگ خیلی نازک روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ تیره دارد و انعطاف پذیر است، قابلیت نواری شدن بین انگشت شست و اشاره دارد.	۷۵-۵۰ درصد ۹۵-۳۵ میلی‌متر
	خیس - تشکیل گلوله‌ای که اثر انگشتان بخوبی روی آن می‌ماند ۰-۴۵ میلی‌متر در متر دهد، لکه خاک/ آب به صورت لایه‌ای نازک تا ضخیم روی انگشتان می‌ماند، بین انگشت شست و اشاره می‌توان آن را صاف کرد و به شکل نوار وضعیت درآورد.	۱۰۰-۷۵ درصد
-	خیس - گلوله‌ای نرم ساخته می‌شود، با فشردن یا تکان دادن آن کمی آب روی سطح خاک ظاهر می‌شود، لایه‌ای متوسط تا ضخیم از خاک/ آب انگشتان را می‌پوشاند.	۱۰ درصد (ظرفیت مزرعه) ۰ میلی‌متر در متر

ادامه جدول ۲۴- راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی

جدول د- خاک‌های با بافت‌های Clay, clay loam, silty clay loam

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) کمبود آب (میلی‌متر در یک متر عمق خاک)
-	خشک- خاکدانه‌ها به راحتی از هم جدا می‌شوند. لکه‌ای روی انگشتان ۱۰۰-۲۰۰ نمی‌ماند، کلوخه‌های سخت‌تر از آن هستند تا با فشاری متلاشی شوند.	۰-۲۵ درصد
	کمی مرطوب- گلوله‌ای شکننده درست می‌شود، لکه آبی روی انگشتان نمی‌ماند، لکه آبی مشاهده نمی‌شود، با فشردن خاک کلوخه‌های مسطحی می‌توان درست کرد.	۲۵-۵۰ درصد ۱۵۰-۷۰ میلی‌متر در متر
	مرطوب - گلوله‌ای می‌توان درست کرد که اثر انگشتان روی آن مشخص ۴۰-۱۰۰ میلی‌متر در متر است، ایجاد لکه خفیف بروی انگشتان می‌کند بین انگشت شست و اشاره می‌توان آن را صاف کرد و به شکل نوار درآورد.	۵۰-۷۵ درصد
	خیس- گلوله‌ای درست می‌شود، لایه‌ای از خاک/آب به صورت لایه‌ای متوسط تا ضخیم روی انگشتان را می‌پوشاند، به راحتی می‌توان آن را به شکل نوار درآورد.	۷۵-۱۰۰ درصد ۵۰-۰ میلی‌متر در متر
-	خیس- گلوله‌ای نرم می‌توان ساخت، با فشردن یا تکان دادن آن روی سطح ۰ میلی‌متر در متر خاک آب ظاهر می‌شود، لایه‌ای نازک از خاک/آب روی انگشتان را می‌پوشاند، لغزنده و چسبناک است.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه)

- استفاده از تانسئومتر: وسیله‌ای است که مکش خاک بین صفر تا ۸۰- سانتی بار را نشان می‌دهد. قرائت صفر آن نشانه اشباع بودن خاک است.

وضعیت / توصیه	قرائت تانسئومتر
خاک در وضعیت اشباع،	۰-۱۰
در صورت ادامه یافتن در مدت طولانی حاکی از وضعیت ماندابی یا خرابی تانسئومتر	
خاک در حالت ظرفیت زراعی و عدم نیاز به آبیاری	۱۰-۳۰
شروع آبیاری در خاک‌های شنی و لوم شنی	۴۰
شروع آبیاری در خاک‌های لومی، سیلتی لوم	۴۰-۵۰
شروع آبیاری در خاک‌های رس سیلتی	۵۰-۶۰
شروع آبیاری به عنوان توصیه عمومی- حد آب سهل الوصول	۶۰
شروع تنش آبی- عدم آسیب جدی به گیاهان غیر حساس	۷۰
حد دامنه دستگاه، عدم دقت دستگاه	۸۰

بلوك گچی

بلوك‌های گچی به صورت سنجنده‌های (Sensors) مكعبی یا استوانه‌ای شكل هستند كه در خاك دفن می‌شوند و به علت متخلخل بودن، رطوبت محیط اطراف (خاك) را جذب می‌كنند. در زمان اندازه‌گیری، بلوك گچی به وسیله یک رشته سیم به یک دستگاه اهم متر (دستگاه سنجش مقاومت الكتریکی) یا یک دستگاه قرائت‌گر كه توسط كارخانه سازنده ارائه شده، متصل می‌شود. هرچه رطوبت خاك بیشتر باشد، مقاومت الكتریکی كمتری نشان داده می‌شود. برای استفاده از بلوك‌های گچی بایستی آنها را واسنجی و استفاده كرد.

روش شاخص‌های گیاهی

- **نشانه‌های ظاهری گیاه:** در این روش از نشانه‌های ظاهری گیاه در شرایط تنش خشکی به عنوان زمان آبیاری استفاده می‌شود. از جمله این نشانه‌ها می‌توان به شادابی برگ‌ها و شاخه‌ها، رنگ برگ‌ها، پیچیدگی برگ‌ها، پژمردگی گیاه، تغییر زاویه برگ‌ها و... را می‌توان ذكر نمود. اما عكس‌العمل درخت خرما در مقابل كم آبی با اكثر درختان میوه تفاوت دارد و علائم ظاهری مانند زرد شدن و ریزش برگ‌ها خیلی دیرتر اتفاق می‌افتد. این تغییر رنگ و ریزش برگ با كم آبی درخت در فصل‌های بهار و تابستان دیده می‌شود. معمولاً هنگامی كه نخل حدود چند هفته با كم آبی روبرو شود، علائم كم آبی را به طور خیلی جزئی در برگ‌ها نمایان می‌سازد و تغییر رنگ برگ‌ها نیز به كندی اتفاق می‌افتد. در صورتی كه كم آبی برای مدت طولانی اتفاق بیفتد، به تدریج برگ‌های مسن درخت خشك می‌شوند تا آب موجود در آنها به مصرف جوانه انتهایی برسد و این قسمت كمتر آسیب ببیند. به این ترتیب گیاه خرما می‌تواند چندین سال به زندگی خود ادامه دهد.

- **دمای برگ‌ها:** با شدت تشنگی گیاه و به دلیل بسته شدن روزنه‌ها با هدف كاهش تعرق دمای برگ‌ها افزایش می‌یابد. از این عامل با استفاده از دماسنج‌های فروسرخ (INFRARED) و سنجش از دور برای آبیاری استفاده می‌شود. برای ای نكار دمای برگ را ۱-۱/۵ ساعت بعد از ظهر خورشیدی از روزی كه آبیاری انجام شده اختلاف دمای هوا و برگ را اندازه‌گیری می‌كنند و مقدار تجمعی آن را طی روزهای مختلف محاسبه كرده وقتی به حد معین رسید آبیاری انجام می‌شود.

- اندازه‌گیری پتانسیل آب برگ (با دستگاه محفظه فشاری)، اندازه‌گیری مقاومت روزنه‌ای توسط پرومتر از دیگر شاخص‌های گیاهی هستند.

- روش بودجه آبی: برخی از كشاورزان برای تعیین زمان آبیاری از بیلان آب استفاده می‌نمایند. در این روش اگر درصد رطوبات حجمی در یک روز مشخص θ_i (i) و روز ماقبل θ_{i+1} باشد با توجه به نیاز آبی ET و باران موثر Pe در همان روز رابطه زیر برقرار خواهد بود.

$$\theta_i = \theta_{i+1} + 1 - 100 \left(\frac{ET - Pe}{Drz} \right)$$

كه در آن Drz عمق توسعه ریشه‌ها می‌باشد.

برای تعیین مقدار آبی که در هر نوبت بایستی به زمین داده شود بسته به رطوبت خاک قبل از آبیاری و عمق توسعه ریشه‌ها داشته و از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$IRRI = \frac{Drz(Fc - \theta)}{Ei}$$

که در آن θ درصد حجمی رطوبت قبل از آبیاری، Fc درصد حجمی رطوبت در حد ظرفیت زراعی، Drz عمق توسعه ریشه‌ها (سانتی‌متر) Ei راندمان آبیاری و $IRRI$ مقدار آبی است که در هر آبیاری باید به زمین داده شود (سانتی‌متر).

در بسیاری از مناطق با تجربیات بومی و محلی دوره‌های آبیاری را انجام می‌دهند.

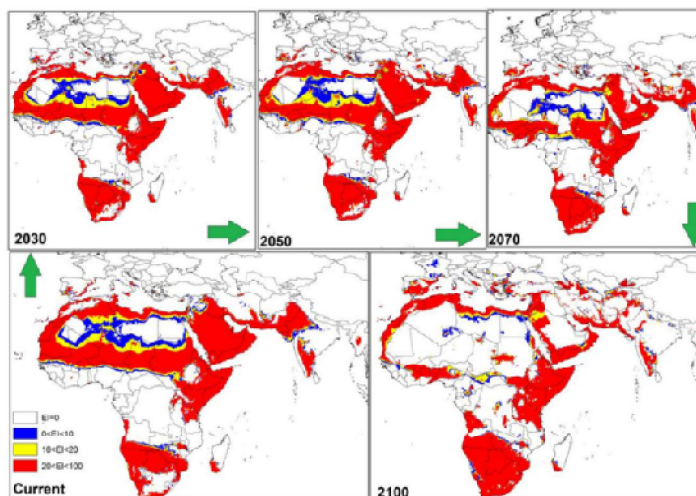
در روش آبیاری سطحی به طور کلی نخلستان‌هایی که دارای خاک سبک هستند، در تابستان ۴-۷ روز و در زمستان هر ۲۰-۳۰ روز یک بار آبیاری می‌شوند. نخلستان‌هایی که دارای خاک سنگین هستند، در تابستان ۷-۱۲ روز یک بار و در زمستان ۳۰-۴۵ روز یک بار آبیاری می‌شوند. گاهی باران‌های زمستانه نیاز به آبیاری در طول زمستان را رفع و یا به یک تا دو آبیاری کاهش می‌دهد. در مورد باغات تازه احداث در اکثر مناطق در ماه اول یک روز در میان، ماه دوم دو روز در میان، ماه سوم سه روز در میان و سپس هفته‌ای یکبار و در زمستان هر ۱۰ روز یکبار صورت می‌گیرد.

۱۰- معرفی عوامل محیطی و تنش‌های غیرزنده موثر بر محصول و چگونگی مقابله با آنها

از دیدگاه باغبانی، نخل خرما چالش‌های فراوانی را بر سر راه توسعه و گسترش دارد که شاید بتوان به مهم‌ترین آن‌ها به نحو زیر اشاره نمود:

۱- تغییرات اقلیمی

در دهه‌های اخیر تغییرات شدید اقلیمی از جمله افزایش نسبی دمای کره زمین، کاهش بارندگی‌ها و افزایش شدت خشکسالی‌ها به ویژه خشکسالی‌های دوره‌ای، شور شدن تدریجی آب و خاک و کاهش میزان آب‌های قابل استفاده، اثرات سوئی بر پراکنش و نوع پوشش گیاهی کشور و تغییر در بافت اجتماعات گیاهی داشته است که این اثرات بر کسی پوشیده نیست. شعبانی و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از نرم‌افزارهای پیشرفته مطالعات اقلیمی، اثرات تغییرات آب و هوایی را بر روند تغییر مناطق پراکنش نخل خرما در بسیاری از مناطق خرماخیز جهان از جمله ایران مورد مطالعه قرار دادند و پیش‌بینی کردند که مرزهای کشت خرما سال به سال از سمت جنوب به سمت شمال کشور در حال جابه‌جایی است. به طور مثال با توجه به این پیش‌بینی‌ها تا پنجاه سال آینده مناطقی از استان لرستان، گرگان و شمال کشور مستعد کشت و پرورش خرما خواهند شد (شکل ۴۵). این در حالی است که بنا بر این تحقیق افزایش شوری آب و خاک باعث کوچ نخل از مناطق جنوبی به ویژه حواشی خلیج فارس به سمت عرض‌های شمالی‌تر شده است.



شکل ۴۵- تاثیرات تغییرات اقلیمی بر آینده گسترش نخل خرما در ایران و جهان

۲- ریزگردها

یکی از مهم‌ترین پدیده‌های تغییرات اقلیمی که در دهه اخیر شدت بیشتری یافته و منطقه وسیعی از کره زمین و از جمله کشور ایران را تحت تاثیر قرار داده است وزش ریزگردها است. پدیده گرد و غبار که در مواردی با غلظت قابل ملاحظه همراه است و گاهی دید افقی را به ۱۰۰ متر نیز تقلیل می‌دهد، در اکثر مواقع سال به خصوص در فصول گرم، مناطق غربی کشور را با مشکلات جدی مواجه کرده است. از بین بردن زمین‌های کشاورزی و گسترش نواحی بیابانی، تاثیر بر ترکیبات شیمیایی خاک از دست دادن بافت‌های گیاهی و کاهش فعالیت فتوسنتزی، آفت‌زدگی مزارع کشاورزی و باغ‌های میوه، آلودگی هوا جمله خسارت‌های ناشی از طوفان‌های گرد و غباری می‌باشند.

ریزگردها قادرند رشد و نمو گیاهان را از طریق تاثیر بر ترکیبات شیمیایی خاک و یا تشدید تاثیرات سایر تنش‌ها مانند تنش خشکی و تنش آفات و بیماری‌ها تحت تاثیر قرار دهند.

۳- سیلاب

در نخیلاتی که سیلاب به مدت کم و با ارتفاع کمتر از تاج درختان، نخلستان را در برمی‌گیرد نه تنها سیلاب مضر نیست بلکه دارای مزایایی نیز هست که مهم‌ترین آن شستشوی نمک از خاک‌های شور و بهبود شرایط عناصر غذایی آن‌هاست. اغلب مشاهده شده است که نخلداران سعی بر هدایت کنترل شده آب سیلاب به درون نخلستان خود هستند چرا که باعث بهبود محصول سال بعد نخیلات و همچنین محصولات میانه‌کاری شده بین آن‌ها می‌شود. با این وجود در شرایط خاص، سیلاب می‌تواند سبب آسیب به نخیلات گردد. به طور کلی عوامل موثر در ایجاد آسیب در درختان خرما در شرایط سیلابی شامل موارد زیر است:

۳- الف- طولانی شدن عدم تبادل هوایی لازم و خفگی ریشه‌ها: واکنش نخل خرما به شرایط ماندابی بسته به رقم، سن درخت، مرحله رشدی، دمای محیط و بافت خاک متفاوت است. یکی از عوامل اصلی و

نجات بخش نخیلات در شرایط ماندابی، وجود کیسه‌های هوایی بزرگ و متعدد در ساختار ریشه آن‌هاست که اغلب این کیسه‌های هوایی در ریشه‌های موجود در عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری خاک وجود دارند. نخل‌هایی که حجم ریشه بزرگ‌تری دارند یا در حال استراحت هستند و یا بافت خاک سبک‌تری برای تهویه دارند و یا در شرایط دمایی خنک‌تری به سر می‌برند میزان تحمل بیشتری نسبت به شرایط ماندابی دارند. البته تداوم بلندمدت حالت سیلابی به تدریج باعث کاهش تهویه و تبادل هوایی لازم می‌شود و حیات نخل را به چالش می‌کشد. تداوم حالت خفگی به تدریج باعث زردی تاج و مرگ نخل را به دنبال دارد.



شکل ۴۶- سیلاب‌گرفتگی نخیلات (استان خوزستان، فروردین ۱۳۹۸)

پاجوش‌های جدیداً کشت شده، با توجه به این که هنوز ریشه آن‌ها توسعه و استقرار مناسبی نیافته و از ارتفاع کمتری نیز برخوردار هستند تحمل چندانی نسبت به شرایط سیلابی و غرقابی ندارند و به دلیل از جا کنده شدن و خفگی، مرگ و میر زیادی نشان می‌دهند. در حالی که پاجوش‌های متصل به نخل مادری دوام بهتری در شرایط غرقابی دارند.



شکل ۴۷- تاثیر سیلاب بر پاجوش‌های تازه کشت شده (استان خوزستان، فروردین ۱۳۹۸)

۳- ب- ورود آب به جوانه انتهایی نخل و پوسیدگی آن: سطح آب سیلاب در برخی نخلستان‌ها از ۱ تا ۳ متر ارتفاع داشته است که طبعا همین ارتفاع از تنه درختان خرما را کاملاً پوشش می‌دهد. هر چه ارتفاع سیلاب بیشتر باشد و بتواند بخش بیشتری از نخل خرما را پوشش دهد شدت آسیب آن بیشتر است. شدیدترین آسیب به نخل‌هایی وارد می‌شود که ارتفاع کمی داشته جوانه انتهایی آن‌ها به زیر آب رفته باشند. نخل‌هایی که

آب سيلاب وارد جوانه انتهائي آن‌ها مي‌شود به دليل حساسيت اين بخش به پوسيدگي و خفگي و با توجه به مدت زمان غرقابي شدن، در معرض بيشترين آسيب‌ها قرار مي‌گيرند.

نخل‌هاي بارده کوتاه‌تر از جنبه ديگري نيز آسيب مي‌بينند. به دليل احتمال فرو رفتن کامل يا بخشي از خوشه‌هاي تازه تلقيح شده اين نوع نخل‌ها در آب سيلاب، از دست رفتن محصول نيز دور از انتظار نيست.

درختان خرماي مرتفع‌تر که بخش زيادي از تنه و به ويژه تاج آن‌ها کاملاً از آب بيرون مانده باشد تحمل شرايط ماندابي بيشترى دارند. نخل‌هايي که تاجشان بيرون از آب قرار داشته باشد بين ۳ تا ۴ هفته شرايط غرقابي را تقريباً بدون آسيب جدي سپري مي‌نمايند. با ادامه روند غرقابي، به تدريج شدت آسيب‌ها بيشتر مي‌گردد. نخل‌هايي که بيش از دو ماه غرقاب مانده باشند به تدريج زردى برگ و ضعف عمومي را نشان مي‌دهند و در نهايت مي‌ميرند.

۴- درجه حرارت

نخل خرما در گستره وسيعي از مناطق گرمسيري و نيمه‌گرمسيري به خوبي رشد و نمو مي‌يابد. با توجه به تعدد و تنوع ارقام خرما و سازگاري متفاوت آن‌ها با شرايط مختلف آب و هوايي، انتخاب زمين در منطقه‌اي بايد صورت گيرد که مستعد پرورش خرما است و خرما به صورت تجاري در آن منطقه کشت و پرورش مي‌يابد. مناطق خشک و نيمه‌خشک به داشتن تابستان‌هاي گرم و طولاني، عدم وجود باران يا بارندگي بسيار کم و رطوبت نسبي پائين در زمان رسيدگي محصول شناخته مي‌شوند.

به منظور تعيين مناطق مناسب کشت خرما مي‌بايست متوسط درجه حرارت روزانه، متوسط حداکثر درجه حرارت ماهيانه، متوسط حداقل درجه حرارت ماهيانه، حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه و همچنين متوسط درجه حرارت ساليانه مورد توجه قرار گيرد. جدول ۲۵ واکنش نخل خرما را به تغييرات حرارتي محيط نشان مي‌دهد.

جدول ۲۵- واکنش نخل خرما نسبت به تغييرات درجه حرارت

دامنه حرارت قابل تحمل	بهترين حرارت جهت رشد	شروع کاهش رشد رويشي	نقطه توقف رشد رويشي	نقطه صفر رويشي
(درجه سانتی‌گراد)	(درجه سانتی‌گراد)	(درجه سانتی‌گراد)	(درجه سانتی‌گراد)	(درجه سانتی‌گراد)
۵۰ تا -۵	۳۲-۳۸	+۴۰	+۴۵	+۷

نقطه صفر رويشي نخل خرما درجه حرارت ۷ درجه سانتی‌گراد است و از اين درجه حرارت بالاتر رشد نخل خرما شروع مي‌شود و در درجه حرارت ۳۲ درجه سانتی‌گراد مطلوب‌ترين رشد را خواهد داشت. رشد نخل خرما تا درجه حرارت ۴۰-۳۸ درجه سانتی‌گراد به خوبي صورت مي‌گيرد ولي از درجه حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد به بالا کاهش مي‌يابد.

زمانی که درجه حرارت برای مدت خاصی به زیر صفر درجه سانتی‌گراد نزول کند احتمال بروز عوارض متابولیکی و وارد آمدن خسارت جزئی یا کامل به برگ‌ها وجود دارد. در درجه حرارت ۶- درجه سانتی‌گراد حواشی برگ‌ها به رنگ زرد در آمده و خشک می‌شوند. گل‌آذین‌های خرما نیز شدیداً در اثر سرمازدگی خسارت می‌بیند. در نقاطی که احتمال سرمازدگی وجود دارد می‌بایست گل‌آذین‌ها را به وسیله کیسه‌های کاغذ کرافت فوراً بعد از عمل گرده‌افشانی پوشاند.

حساسیت ارقام به سرما متفاوت است (جدول ۲۶). در درجه حرارت ۹- تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد برگ‌های خارجی و میانی تاج درخت (سایه‌انداز) خسارت دیده و می‌خشکند. اگر این درجه حرارت برای مدت طولانی ادامه پیدا کند (۱۲ ساعت الی ۵ روز) تمام برگ‌ها دچار سرمازدگی شده و درخت خرما ظاهر سوخته پیدا می‌کند. این چنین حالتی در سال‌های ۱۹۵۲ در کشور مراکش ۱۹۶۴ و ۱۹۶۵ در ایران و در سال‌های ۱۹۵۹، ۱۹۴۹، ۱۹۳۷ و ۱۹۱۳ در آمریکا گزارش شده است. نکته مهم این است که درخت خرما به دلیل داشتن فیبر و الیاف در اطراف نواحی مرستمی (مرکز رشد) به خوبی در مقابل سرمازدگی محافظت می‌شود و پس از وقوع سرمازدگی و در ابتدای بهار درختان خرماي آسیب دیده شروع به رشد عادی می‌نمایند. نیکسن در سال ۱۹۳۷ متوجه شد که نخلستان‌های خرماي که در ایام سرد آبیاری شده‌اند خسارت کمتری نسبت به نخل‌هایی که آبیاری نشده بودند دیده‌اند.

جدول ۲۶- حساسیت ارقام خرما نسبت به سرما

حساس	نسبتاً حساس	مقاوم
عامری، امیری، دیری، دقلت	بنت کابولا، بهرحلو، حیانی،	
نور، خضراوی، مکتوم،	اتینا، جوزی خستاوی،	زاهدی، اشرسی، توری
مجول، سیدی	استعمران، تادالا، پیارم، برحی	

براساس اظهارات ماسون (۱۹۲۵) رشد نخل خرما متوقف نمی‌شود به شرط آن که حداقل درجه حرارت روزانه پائین‌تر از نقطه صفر رویشی (۷ درجه سانتی‌گراد) نباشد و حداکثر درجه حرارت روزانه در مرکز رشد نخل خرما پائین‌تر از ۹ الی ۱۰ درجه سانتی‌گراد نباشد.

۱۰-۱- شوری آب و خاک

با توجه به واقع شدن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک، منابع آب و خاک شور در کشور گسترش بالایی دارد. چندان که بر اساس مطالعات انجام شده بالغ بر ۶/۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی با درجات مختلف شوری مواجه می‌باشند. کیفیت آب آبیاری یکی از چالش‌های اصلی اجرایی و اقتصادی برای هر تولیدکننده بخش کشاورزی به شمار می‌رود. زیرا بالابودن شوری آب آبیاری هم بر کیفیت خاک و هم بر تولید محصول تأثیر می‌گذارد. پارامترهای مهم کیفیت آب را می‌توان به سه گروه اصلی خطر شوری، سدیمی شدن و سمیت یون‌های ویژه گروه-بندی نمود که در زیر به آن پرداخته شده است.

خطر شوری: مهم‌ترین معیار برای ارزیابی آب، غلظت کل نمک‌ها در آن می‌باشد. مقدار نمک محلول در آب را معمولاً با واحد هدایت الکتریکی یا EC^1 ، میلی‌گرم در لیتر (ppm) یا میلی‌اکی والان در لیتر (me/l) بیان می‌نمایند. برای اندازه‌گیری EC مقاومت محلول با دستگاه مقاومت‌سنج الکتریکی و مقایسه آن با یک محلول شناخته شده در بین دو الکتروود انجام می‌گیرد. عکس مقاومت، هدایت را نشان می‌دهد و معمولاً بر حسب mmhos/cm یا در واحد SI به صورت dS/m در $25^\circ C$ برای آب‌های آبیاری و محلول خاک می‌باشد. برای آب‌های باران و یا با غلظت پایین نمک می‌توان از واحد $\mu S/cm$ استفاده نمود.

خطر سدیمی (قلیائیت): سدیم یکی از کاتیون‌های مهم تشکیل دهنده شوری آب آبیاری می‌باشد. اما به دلیل آثاری که بر تخریب ساختمان خاک دارد مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌گیرد. مصرف آب آبیاری با سدیم بالا نسبت به دیگر کاتیون‌ها سبب بالا رفتن مقدار سدیم تبادلی می‌گردد که تخریب ساختمان خاک و ایجاد مشکل نفوذپذیری و تهویه را به بار می‌آورد. نسبت سدیم به کلسیم و منیزیم از شاخص‌های مهم آب آبیاری است که با نسبت جذب سدیم $^2(SAR)$ بیان می‌شود. میزان SAR با استفاده از رابطه زیر بیان شده است که در آن همه غلظت‌ها بر حسب میلی اکی والان در لیتر (me/l) می‌باشد:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{(Ca + Mg)}{2}}}$$

خطر سمیت یون‌های ویژه: آب‌های سطحی دارای میزان بیشتری یون‌های سمی چون سدیم، بور، کلر و ... هستند که برای آبیاری گیاهان زراعی و باغی و بالتبع آن ورود در چرخه غذایی حائز اهمیت می‌باشد.

سدیم: شناخت و بحث در خصوص سمیت سدیم بسیار مشکل است. زیرا در اغلب موارد همراه با کلر به صورت کلرید سدیم وجود دارد. همچنین سدیم آثاری بر کیفیت خاک و دیسپرس شدن آن هم دارد که جدا کردن آنها از سمیت یون سدیم به آسانی مقدور نیست. علائم بیش بود و سمیت سدیم در گیاهان به صورت سوختگی، بافت مردگی در لبه‌های بیرونی برگ اتفاق می‌افتد. در حالی که علائم سمیت کلر ابتدا در نوک برگ‌ها ظاهر می‌شود. تجمع سدیم در برگ‌های پیر اتفاق افتاده و از قسمت بیرونی برگ به سمت داخلی آن گسترش پیدا می‌کند.

کلر: هرچند کلر یکی از عناصر ضروری گیاهان به شمار می‌رود اما بیش بود آن باعث بروز سمیت و کاهش رشد گیاهان می‌گردد. کلر به فرم یون Cl^- از محلول خاک توسط گیاه جذب می‌گردد. از جمله علائم سمیت کلر می‌توان به سوختگی نوک و حاشیه برگ‌ها اشاره نمود که نخست در برگ‌های پیر مشاهده می‌شود. غلظت بسیار بالای کلر می‌تواند منجر به ریزش برگ‌ها هم منجر شود. در صورتی که آب آبیاری حاوی مقادیر بالای کلر باشد، می‌تواند پاشش آب توسط آبیاری بارانی سبب سوختگی برگ‌ها گردد. مقدار کلر برای آبیاری سطحی کمتر از ۴ میلی اکی والان در لیتر بدون خطر، ۱۰-۴ میلی‌اکی والان تا حدودی محدودیت دارد و بالاتر از ۱۰ میلی‌اکی والان در لیتر محدودیت‌های زیادی برای استفاده آن وجود دارد. در صورتی که از آبیاری بارانی استفاده شود چنانچه بیش از ۳ میلی اکی والان در لیتر کلر داشته باشد محدودیت ایجاد می‌نماید.

¹ Electrical conductivity

² Sodium Adsorption Ratio

بور (B): يکي از عناصر ضروري و مورد نياز گياه بور (B) مي باشد. فاصله بين مقدار ضروري و بيش بود آن در خاک بسيار کوچک مي باشد. مقدار بور بالاتر از يک ميلي گرم در ليتر آب آبياري مي تواند به محصولات حساس همانند درختان ميوه آسيب بزند. البته برخي ديگر که متحمل تر هستند براساس تقسيم بندي انجام شده براي بور در آب آبياري مقادير کمتر از ۰/۷ بدون هيچگونه محدوديت بوده اما غلظت هاي ۰/۷-۳ ميلي گرم در ليتر محدوديت هاي کم تا متوسط و بالاتر از ۳ ميلي گرم در ليتر در آب آبياري محدوديت هاي شديد ايجاد مي نمايد.

علائم بيش بور ابتدا در برگ هاي پير با زرد شدن، لکه لکه شدن و خشک شدن برگ از نوک و حاشيه برگ ها بروز مي کند خشک شدن و کلروز معمولاً با افزايش تجمع بور به سمت مرکز برگ و بين و رگبرگ ها گسترش مي يابد. در برخي مواقع با شدت بسيار سميت بور به ويژه درختان بادام، گياه علائم برگي را نشان نمي دهد اما وجود گوم يا شيره در تنه درختان مشاهده مي شود.

شوري خاک

جدا کردن شوري خاک و آب و نگاه جداگانه به آنها شديني نيست در بخش هاي قبلي آب را از جهت شوري مورد بحث و بررسي قرار داده شد اما در اين جا بيشتر شوري خاک مورد توجه مي باشد. در ابتدا بايستي خاک- هاي شور را شناخت.

تنش شوري: مجموع نمک هاي محلول در عصاره اشباع خاک را شوري خاک گویند. شوري خاک را با هدايت الکتریکي (EC) بيان کرده و واحد آن دسي زيمنس بر متر (dS.m^{-1}) است که معادل واحد قديمي آن يعني ميلي موس بر سانتی متر (mmhos.cm^{-1}) مي باشد.

سدیم تبادلي خاک (ESP): سدیم تبادلي خاک مقدار سدیمی است که در محل هاي تبادلي ذرات خاک قرار گرفته و در تعادل با مقدار سدیم موجود در محلول خاک مي باشد. سدیم به عنوان يک عنصر مضر در خاک قلمداد مي شود زيرا زيادي اين عنصر در خاک باعث پراکنده شدن ذرات خاک شده و در نهايت مجاري نفوذ آب در خاک را مسدود نموده و با کاهش هدايت هيدروليکي خاک مانع رسيدن آب و عناصر غذايي به ريشه مي شود. واحد سدیم تبادلي خاک «درصد» مي باشد.

واکنش خاک (pH): واکنش خاک شاخصي است که ميزان اسيدی يا بازی بودن خاک را نشان مي دهد. اين شاخص در خاک اشباع شده (گل اشباع) اندازه گيري مي شود و بدون واحد مي باشد.

خاک هاي شور تنوع بسيار وسيعی داشته و ترکيبی از آثار ناشی کل مقدار مواد محلول و ويژگي هاي سدیم تبادلي (Na^+) گروه بندي مي شوند. خاک هاي متأثر از شوري به سه گروه شور، سدیمی، شور- سدیمی تقسيم بندي مي شوند. خاک هاي شور حاوی غلظت هاي بالاي نمک هاي محلول مي باشد اما ميزان سدیم قابل تبادل کمی در خاک وجود دارد. خاک هاي سدیمی دارای سدیم تبادلي بالايی بر روی سايت هاي تبادلي مي باشد. اما مقدار نمک- هاي محلول آن کم مي باشد. خاک هاي شور سدیمی خاک ها با مقدار نمک محلول و سدیم تبادلي بالايی مي باشند. در جدول ۲۷ خلاصه اي از تقسيم بندي خاک هاي متأثر از شوري آمده است.

خاک شور: به خاکی اطلاق می گردد که میزان هدايت الکتریکي عصاره اشباع (ECe) آن به اندازه اي باشد که رشد و عملکرد گياه را تحت تأثير قرار دهد. به عنوان قرارداد، هنگامی که ECe عصاره اشباع خاک بيشتر از چهار

دسي زيمنس بر متر (dS.m^{-1}) در ۲۵ درجه سانتی گراد و درصد سدیم تبادلي (ESP) آن کمتر از ۱۵ باشد به آن خاک شور می گویند. اسیدیته یا واکنش (pH) این قبیل خاکها به طور معمول از ۸/۵ کمتر است. شوری خاک بعد از آبیاری ملاک اندازه گیری شوری خاک می باشد.

خاک سدیمی: خاکی است که در آن شوری عصاره اشباع خاک (ECe) کمتر از چهار دسی زیمنس بر متر (dS.m^{-1}) و درصد سدیم تبادلي آن بیشتر از ۱۵ باشد. اسیدیته یا واکنش (pH) این قبیل خاکها از ۸/۵ بیشتر است.

خاک شور و سدیمی: به خاکی گفته می شود که در آن میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) بیشتر از چهار دسی زیمنس بر متر (dS.m^{-1}) و درصد سدیم تبادلي (ESP) آن بیشتر از ۱۵ باشد. خلاصه مطالب بیان شده در جدول ۲۷ ارائه شده است.

جدول ۲۷- گروه بندی خاک های متأثر از شوری

خطر نفوذ پذیری ناشی از سدیم		مقدار هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe, dS/m)		گروه بندی قدیم	گروه خاک متأثر از شوری
واکنش خاک (pH)	نسبت جذب سدیم (SAR)	درصد سدیم تبادلي (ESP)			
<۸/۵	<۱۲	<۱۵	>۴	قلیایی سفید	شور
>۸/۵	≥۱۲	≥۱۵	<۴	قلیایی سیاه	سدیمی
<۸/۵	≥۱۲	≤۱۵	>۴	---	شور سدیمی

در بین معیاری که در جدول ۲۷ برای بیان میزان سدیمی شدن خاک وجود دارد درصد سدیم تبادلي (ESP) می باشد که با مقدار تخریب ساختمان خاک حاصل از سدیم تبادلي مرتبط می باشد. درصد سدیم تبادلي (ESP) درصد سدیم بر روی ظرفیت تبادلي کاتیونی (CEC) می باشد که بر حسب سانتی مول بر کیلوگرم (Cmol/kg) یا میلی اکی والان بر ۱۰۰ گرم خاک ($\text{meq } 100\text{g}$) بیان می شود

$$ESP = \frac{(Na. ex)}{CEC} \times 100$$

مدیریت خاک های شور و سدیمی

مدیریت آبیاری برای باغ در شرایط شور: تحت شرایط شوری، آبیاری بایستی هم نیاز آبی گیاه را تأمین نماید و هم آب مورد نیاز برای آیشویی را برای حفظ تعادل نمکها در ناحیه ریشه ها تأمین کند. با تبخیر و تعرق صورت گرفته میزان قدر مطلق پتانسیل مکش افزایش می یابد و علاوه بر آن غلظت نمک در محلول خاک و به تبع آن پتانسیل اسمزی افزایش می یابد. بنابراین برای آبیاری در شرایط شور، دور آبیاری به دلیل تجمع پتانسیل ماتریک و پتانسیل اسمزی بایستی بیشتر باشد. اما اگر دور آبیاری زیاد باشد، جذب آب توسط گیاه از لایه های کم عمق اتفاق می افتد و میزان هدررفت از طریق تبخیر افزایش می یابد و به دلیل افزایش آبیاری میزان بیشتری نمک وارد خاک می شود. با استفاده از نیاز آیشویی می توان از تجمع نمک در ناحیه ریشه ها جلوگیری نمود. مقدار آب آیشویی بستگی به گیاه مورد نظر و شوری آب آبیاری دارد. هنگام بالا بودن حساسیت

گیاه به شوری و بالا بودن شوری آب آبیاری نیاز آبتی بالتری نیاز است. برای تعیین نیاز آبتی مراحل زیر را بایستی انجام داد.

۱- تعیین حد آستانه شوری (ECe) که باعث کاهش عملکرد گیاه می شود این حدود آستانه در منابع علمی مختلفی آمده است.

۲- تعیین متوسط شوری آب آبیاری مورد استفاده برای گیاه مورد نظر

۳- محاسبه نیاز آبتی با استفاده از فرمول زیر:

$$LR = (ECW \times 100) \div (ECe \times 5) - EC_w$$

که در این معادله EC_w شوری آب آبیاری و ECe حد آستانه تحمل به شوری خاک در ناحیه ریشه ها می باشد. در جدول ۲۸ این اعداد محاسبه شده است.

جدول ۲۸- نیاز آبتی (بر حسب درصد) برای رسیدن به شوری مطلوب خاک (ECe) در ناحیه ریشه ها با آب آبیاری با EC مختلف

شوری آب آبیاری (dS/m)								شوری خاک ECe (dS/m)
۷	۶	۵	۴	۳	۲/۵	۲		۰/۵
-	-	۱۰۰	۶۷	۴۳	۳۳	۲۵		۲
۸۸	۶۷	۵۰	۳۶	۲۵	۲۰	۱۵		۳
۵۴	۴۳	۳۳	۲۵	۱۸	۱۴	۱۱		۴
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۱	۹	۷		۶
۲۵	۲۱	۱۷	۱۳	۹	۸	۶		۷

کسر آبتی درصدی از کل آب مصرفی است که بایستی از داخل منطقه ریشه در خاک عبور کرده و به زیر منطقه ریشه نفوذ کند تا از کاهش محصول به دلیل تجمع بیش از حد نمک جلوگیری شود. شوری خاک توسط شوری آب آبیاری و کسر آبتی تحت تأثیر قرار می گیرد. ترکیب این دو عامل میانگین شوری خاک در منطقه ریشه و توزیع نمک ها در سرتاسر ناحیه ریشه را معین می کند. شوری خاک در نزدیکی قسمت فوقانی ناحیه ریشه منعکس کننده شوری آب آبیاری می باشد اما در اعماق پایین تر تحت تأثیر کسر آبتی قرار می گیرد. در کسر آبتی کم، شوری خاک در قسمت تحتانی ناحیه ریشه ممکن است خیلی بیشتر از قسمت های فوقانی باشد؛ اما به محض افزایش کسر آبتی، شوری خاک در قسمت تحتانی کمتر می شود. بنابراین، در زمان استفاده از آب آبیاری با شوری بالا، میانگین ناحیه ریشه در شرایط پایین بودن کسر آبتی نسبتاً بالا خواهد بود ولی به محض افزایش کسر آبتی شوری ناحیه ریشه کاهش می یابد.

کسر آبتی در واقع همان درصد آب آبیاری است که به طور واقعی از منطقه ریشه عبور کرده و به صورت آب زهکشی شده خارج می شود. با فرض ماندگار بودن شرایط و اینکه یون های موجود در آب نه جذب سطحی

شوند، نه ترسيب و انحلال شوند و نه به وسيله گياه جذب شوند كسر آبشويي (LF) را مي توان با معادله زير بدست آورد:

$$LF = \frac{EC_I}{EC_D}$$

كه در آن EC_I شوري آب آبياري و EC_D شوري آب زهكش است.

به هر بهر حال براي خارج كردن نمك هاي انباشته شده در ناحيه ريشه ها در درختان ميوه و گياهان زراعي بايستي آبشويي انجام گرفته تا نمك ها به اعماق پايين تر و يا خارج از ناحيه ريشه ها منتقل شوند. براي اين كار آبياري سنگين در دوره عدم فعاليت بالاي گياه انجام مي گيرد تا به دليل آبياري سنگين و فعال نبودن ريشه ها آسيبي به گياه نرسد. البته مزيت ديگر اين امر كمتر بودن تبخير آب مي باشد. البته در صورت نياز به استفاده مواد بهساز نيز بايستي با آبياري در دوره غير فعال بودن گياه اقدام شود. زيرا آبياري سنگين در زمان حساس گياه در خاك هاي سنگين باعث كاهش توليد و آسيب به گياه مي شود.

مديريت خاك هاي شور و سديمي

مديريت به باغي

يكي از مهم ترين نكات در مديريت شوري خاك براي كشت و كار انتخاب ناحيه قرار گرفتن بذر و نهال نسبت به آب آبياري مي باشد. با توجه به آن كه شوري در نوک پشته ها به دليل صعود موئنه نمك ها تجمع مي نمايد بايستي از كشت گياهان در اين ناحيه خودداري نموده و حتي الامكان در كف جويچه ها كشت انجام گيرد تا آسيب كم تري از شوري دريافت كند.

استفاده از ارقام متحمل به شوري

گياهان داراي تحمل به شوري متفاوتي در بين گونه هاي مختلف و نيز بين ارقام مختلف مي باشند. براي بيان تحمل به شوري گونه ها و ارقام مختلف معمولاً از منحنی ماس-هافمن استفاده مي شود كه به صورت زير بيان مي شود.

$$Y=100-B(ECe-A)$$

كه در آن Y توليد نسبي بر حسب درصد، A حد آستانه شوري (dS/m) كه در حقيقت شوري ناحيه ريشه است كه صددرد توليد صورت مي پذيرد. شيب خط (درصد كاهش نسبي توليد به ازاي افزايش شوري خاك و ECe متوسط شوري خاك در ناحيه ريشه ها مي باشد. بر اساس منابع علمي بين المللي حد آستانه تحمل به شوري گياه خرما معادل ۴ دسي زيمنس بر متر، و شيب كاهش آن ۳/۶ درصد مي باشد. اين گياه جزء گياهان متحمل مي باشد.

نخل خرما را مي توان بدون ايجاد كاهش در توليد آن با آبي يا شوري كمتر از ۲/۷ دسي زيمنس بر متر آبياري كرد مشروط بر آنكه شوري خاك نيز بيش از ۴ دسي زيمنس بر متر نباشد. اگر ميزان شوري خاك بيش از اين مقدار باشد بايد عمل آبشويي انجام شود. در جدول ۲۹ ميزان تحمل و نحوه واكنش نخل خرما به ميزان شوري آب و خاك در مقايسه با برخي درختان ميوه ديگر آورده شده است.

جدول ۲۹- درصد کاهش محصول درختان مختلف در واکنش به میزان هدایت الکتریکی آب و خاک

حداکثر تحمل		درصد کاهش محصول								گیاه
		۵۰٪		۲۵٪		۱۰٪		٪۰		
ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	هدایت الکتریکی
۲۱/۳	۳۲	۱۲	۱۷/۹	۷/۳	۱۰/۹	۴/۵	۶/۸	۲/۷	۴/۰	خرما
—	—	۵/۶	۸/۴	۳/۷	۵/۵	۲/۶	۳/۸	۱/۸	۲/۷	انجیر، زیتون و انار
—	—	۳/۳	۴/۹	۲/۲	۳/۴	۱/۶	۲/۴	۱/۲	۱/۸	گریپ فروت
—	—	۲/۴	۳/۷	۱/۷	۲/۵	۱/۲	۱/۸	۰/۹	۱/۳	آووکادو

ECe = هدایت الکتریکی خاک

ECw = هدایت الکتریکی آب

آبشویی و بهسازی خاک

بطور خلاصه اصلاح و بهسازی خاک و اراضی با محدودیت شوری و سدیمی شامل زهکشی اراضی، شستشوی نمک‌های منطقه رشد ریشه‌ها (آبشویی) و انجام عملیاتی که همواره مقدار یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در خاک بیش از یون سدیم باشد، است. برای عملیات اصلاح خاک، ابتدا بایستی از طریق اندازه‌گیری‌های ویژگی‌های خاک و تعیین شاخص‌های مندرج در جدول ۲۵ نوع خاک و عملیات اصلاحی را تعیین و سپس برای اصلاح آن اقدام نمود.

اصلاح این قبیل خاک‌ها در شرایط معمولی اغلب امکان‌پذیر است، مگر آنکه شرایط زهکشی (طبیعی) خاک‌ها نامناسب باشد. به طور طبیعی در بیشتر خاک‌های شور مقادیر کلسیم مورد نیاز برای جایگزینی سدیم کافی می‌باشد، لیکن لازم به ذکر است که برای اصلاح خاک‌ها، آب آبشویی نیز بایستی دارای مقدار کمی اصلاح محلول بوده و از نسبت سدیم به کلسیم متناسبی نیز برخوردار باشد. در حالتی که آب غیر شور در دسترس نباشد از آب کمی شور نیز با رعایت مدیریت مربوطه می‌توان برای آبشویی خاک استفاده نمود. روش‌های عملی اصلاح خاک‌های شور به طور اختصار عبارت‌اند از:

الف) شستشوی خاک: شستشوی خاک بایستی حتی‌الامکان با آب مناسب به روش متناوب (در چند نوبت) صورت گیرد تا شوری خاک در حد مناسب تحمل به شوری خرما کاهش یابد. از سوی دیگر بایستی عملیات آبشویی خاک با هدف حفظ شوری خاک در سطح معین و مورد نظر و جلوگیری از تجمع نمک‌ها نیز بایستی به طور مداوم انجام گیرد.

ب) بهسازی خاک: حضور سدیم بالا در مقایسه با کلسیم در خاک‌ها، pH و ESP آن را افزایش داده و سبب کاهش نفوذپذیری آب و در نهایت سبب عدم توازن تغذیه‌ای در گیاه می‌گردد. اثرات مضر سدیم بالا در فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها را می‌توان با استفاده از مواد بهساز که حاوی کلسیم (همانند گچ) کاهش داد. اسیدها و یا مواد تولیدکننده اسید همانند اسید سولفوریک که با واکنش با CaCO_3 خاک Ca^{2+} در محلول خاک اضافه می‌نمایند.

باران

زمان وقوع بارندگی در طول سال، نقشی حیاتی در امکان کشت و پرورش نخل خرما ایفا می‌نماید. با توجه به نیاز فصل خشک و کم رطوبت در دوره رشد و نمو میوه، بارش در این زمان می‌تواند عاملی محدودکننده در تولید میوه تجاری خرما گردد. اما در سایر فصول که میوه‌ای بر درخت وجود ندارد بارندگی نه تنها محدودکننده نیست بلکه در تامین آب موردنیاز، شستشوی نمک خاک که معمولاً از مشکلات عمده مناطق خرماخیز است و رشد بهینه نخل نقش اساسی دارد. به همین منظور در طول سالیان گذشته، کشت و پرورش نخل خرما در مناطقی صورت گرفته است که دارای بارندگی‌های زمستانه و معمولاً فاقد بارندگی‌های تابستانه هستند.

حساس‌ترین مراحل رشد میوه خرما شامل مرحله گرده‌افشانی، مرحله رطب و مرحله تمار است. بارندگی در مرحله گرده‌افشانی، بیشتر از طریق کاهش دما پس از بارش باران که جوانه‌زنی دانه گرده و رشد لوله گرده را کند می‌نماید و میزان تلقیح و تشکیل میوه را کاهش می‌دهد، اثر خواهد گذاشت تا شستشوی گرده از کلاله گل‌ها. هر چند وقوع بارندگی بلافاصله پس از گرده‌افشانی نیز می‌تواند باعث شسته شدن گرده‌ها گردد. بارندگی‌های بیش از حد به ویژه در فصل گل‌دهی می‌تواند باعث افزایش گسترش بیماری‌های قارچی و از همه مهم‌تر بیماری خامج^۱ گردد که باعث پوسیده شدن گل‌آذین‌های نر و ماده و کاهش عملکرد شود. همچنین رطوبت نسبی بالا باعث ظهور نابهنگام اسپات‌ها می‌گردد که خود مشکلاتی را در بردارد.

مرحله رطب و تمار حساسترین مراحل رشدی میوه در مقابل باران و رطوبت نسبی بالا هستند و خسارت باران و رطوبت نسبی هوا در این مرحله باعث ترشیدگی و ریزش میوه‌ها می‌گردد. خسارت اصلی باران به خرما به وسیله باران‌های زودرس یا به خرماهای دیررس وارد می‌شود. هنگامی که میوه خرما در مراحل سفت براق سبز یا زرد (یا قرمز) باشد معمولاً باران صدمه‌ای به آن نمی‌زند. حتی بارندگی در این مرحله به دلیل شستن گرد و غبار عامل مفیدی محسوب می‌شود. اما گاهی بارندگی در این مرحله باعث بروز عارضه خط‌خوردگی یا ترکیدگی میوه‌ها در اواخر مرحله کیمری و ابتدای مرحله خارک می‌گردد. در برخی از مناطق کالیفرنیا وقتی خسارت باران زیاد است تولید کنندگان خوشه‌های خرما را در داخل کاغذهای کرافت قرار می‌دهند.

بارندگی توأم با هوای سرد در مراحل نزدیک به برداشت میوه باعث تأخیر در رسیدن میوه و برداشت آن می‌گردد. وقوع بارندگی‌های سبک همراه با هوای ابری طولانی مدت و رطوبت نسبی بالا در مقایسه با ریزش رگبارهای سنگین و کوتاه مدت توأم با هوای صاف و آفتابی بعد از آن ممکن است خسارت بیشتری به ارقام خرما وارد نماید. ارقام خرما از نظر حساسیت نسبت به رطوبت نسبی هوا و بارندگی با هم متفاوت هستند. ارقام دیری، خستناوی، توری و استعمران در دره کوچلای کالیفرنیا خسارت کمتری نسبت به ۱۶ واریته تحت بررسی داشته‌اند. ارقام زاهدی، خلاص و برحی در حالت حدواسط قرار داشته‌اند و ارقام دگلت‌نور، حیانی و قارس خیلی حساس گزارش شده‌اند. ارقام خیلی زودرس مانند آل‌مهتری ایران و خیلی دیررس مانند خصاب و هلالی عراق از خسارت باران فرار می‌کنند و در نتیجه به میوه آن‌ها آسیبی نمی‌رسد. میوه خرما ی رقم دیری از ارقام بومی خوزستان در شرایط نوار ساحلی استان هرمزگان (میناب) میوه آن از کیفیت مطلوبی برخوردار بوده است. در حالی که در این

^۱ Mauginiella scaetiae

منطقه به دليل رطوبت نسبي بالا و هوای شرجی در فصل رسیدن، میوه اغلب ارقام خرما بویژه ارقام تر نظیر مرداسنگ با مشکل ترشیدگی و ریزش میوه مواجه می‌باشند.

در شرایط ایران با توجه به این که میوه اکثریت ارقام در طی ماه‌های مرداد، شهریور و مهرماه برداشت می‌شود و در این ایام بارندگی به ندرت وجود دارد مشکلی از این نظر ندارند. در مناطقی که فصل گلدهی مصادف با بارندگی و فصل رسیدن میوه مصادف با هوای خشک باشد میزان محصول کم، ولی کیفیت آن عالی است و در مناطقی که در فصل گلدهی بدون بارندگی و در فصل رسیدن میوه بارندگی وجود داشته باشد میزان محصول زیاد ولی کیفیت آن پایین است این حالت در برخی از نقاط کاشت خرما در کشور مالی و موریتانی مشاهده می‌گردد.

رطوبت هوا

رطوبت هوا از جمله عوامل آب و هوایی بسیار مهم و موثر بر رشد رویشی و تولید میوه خرما است. در مناطقی که رطوبت بالاست خسارت بیماری‌های برگي قارچی مانند بیماری لکه برگي گرافیلولای نخل خرما تشدید می‌گردد. البته افزایش میزان رطوبت نسبی هوا در کاهش قابل توجه خسارت کنه تارتن خرما نقش مهمی دارد. به طور کلی کاهش رطوبت باعث کاهش بیماری‌های قارچی اما افزایش خسارت آفات چوبخوار و کنه‌ها خواهد شد.

رطوبت نسبی هوا روی کیفیت میوه اثر بسیار مهمی می‌گذارد. در رطوبت نسبی بالا میوه‌ها نرم و چسبنده می‌شوند اما در رطوبت نسبی پایین، میوه‌ها به ویژه ارقام خشک، سفت‌تر و خشک‌تر می‌شوند. این پدیده وقتی توأم با وزش بادهای گرم و خشک گردد تشدید می‌شود. بادهای گرم و خشک همچنین باعث تسريع در فرآیند تکاملی میوه و زودرسی آن‌ها می‌شوند و گاهی باعث خشک شدن میوه و ظهور حلقه‌های زرد یا سفید رنگ در قاعده میوه می‌گردند.

زمانی که رطوبت نسبی هوا در زمان بلوغ میوه خرما بالا باشد (بحرین و میناب) پوست میوه‌ها شکاف برمی‌دارد یا شکاف‌هایی همراه با عارضه نوک سیاه به وجود می‌آید. تعداد و شکل ایجاد شکاف‌ها و شیارهای میوه خرما بستگی به نوع واریته دارد. در رقم دگلت نور معمولاً در قسمت نزدیک به نوک میوه خط‌خوردگی به وقوع می‌پیوندد. عوارض فوق زمانی اتفاق می‌افتد که رطوبت نسبی هوا دقیقاً قبل از مرحله خلال بالا رود. بعد از این که میوه‌ها رنگ میوه خلال را به دست آورند پدیده خط‌خوردگی کاهش می‌یابد. در مرحله رطب و تمار پوست میوه به راحتی ترک برنمی‌دارد زیرا رطوبت پوست میوه‌ها مانع این کار می‌شود.

اثرات باد

در مقایسه با سایر گونه‌های گیاهی نخل خرما در مناطق بادخیز خسارت چندان نمی‌بیند. در حقیقت نخل خرما می‌تواند تابستان‌های گرم و گرد و خاکی شدید را تحمل کند و با شکستن قدرت و سرعت باد به عنوان یک محافظ جهت سایر کشت‌ها و زراعت‌ها عمل نماید.

نور

نور خورشید (طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) برای تامین انرژی مورد نیاز فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ فرآیندی که گیاهان توسط آن قندها و کربوهیدرات‌های لازم را تولید می‌کنند. درختان خرما در سطح وسیعی در

مناطق خشک و نیمه خشک دنیا از عرض شمالی ۱۰ دقیقه آغاز می شود. اما مناسب ترین منطقه کشت آن از عرض جغرافیایی ۲۴ تا ۳۴ دقیقه شمالی که بیشترین مناطق بیابانی دنیا در آن قرار گرفته اند می باشد که در این مناطق بیشترین سطح تشعشع نور فرابنفش در طول سال وجود دارد. به عبارت دیگر نخل خرما در مناطقی که سایر گیاهان قادر به ادامه حیات نیستند می تواند به حیات خود ادامه دهد.

ارتفاع از سطح دریا

در کشورهای خرماخیز جهان دامنه تغییرات قابل تحمل برای رشد و نمو خرما به ۱۸۹۲ متر (از ۳۹۲ متر پائین تر از سطح دریا در بحرالملت اسرائیل تا ۱۵۰۰ متر بالای آن) می رسد. به نظر می رسد ارتفاع بازدارنده کشت موفقیت آمیز خرما در حدود ۱۲۰۰ متر می باشد در ارتفاعات بلندتر میوه خرما نمی رسد.

عرض جغرافیایی

محدوده کشت خرما بر اساس عرض جغرافیایی بین ۱۰ درجه عرض شمالی (سومالی) و ۳۹ درجه شمالی (الچه اسپانیا) قرار دارد. مناطق عمده خرماکاری جهان در عرض های جغرافیایی ۲۹ الی ۳۹ درجه شمالی قرار دارند. بهترین مناطق کشت خرما بر اساس عرض جغرافیایی بین ۲۴-۳۴ درجه عرض شمالی قرار دارند. در ایران مناطق خرماکاری از ۲۸ درجه و ۷ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی در جنوب تا ۳۴ درجه و ۳۱ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی در شمال گسترده است.

نیاز آبی

آب مهم ترین عامل محدود کننده کشت خرماست گرچه درخت خرما نسبت به خشکی و کم آبی مقاوم است اما به منظور تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب نیاز به آب فراوان دارد. در گیاهان چند ساله مانند نخل خرما، شناخت کافی از هر دو نوع نیاز آبی کل و نیاز فصلی گیاه به منظور برآورده نمودن نیاز گیاه با آب آبیاری در دسترس در فصول مختلف ضروری است.

مصرف آب گیاهان در فصل رشد به تبخیر و تعرق روزانه بستگی دارد که خود تحت تاثیر طبیعت گیاه، مرحله رشد و شرایط محیطی (تابش خورشید، دما، باد و رطوبت) می باشد. این اطلاعات برای مدیریت آب آبیاری پایدار به ویژه در مناطق خشک کاملاً حیاتی است. قاسم (۲۰۰۷) میزان تبخیر و تعرق رقم سکری در شرایط آب و هوایی عربستان سعودی را ۱۶۴۴ میلی متر در سال یا به طور متوسط ۴/۵ میلی متر در روز تعیین نموده است. متوسط ضریب گیاهی این رقم ۰/۶ بوده است. نیاز آبی فصلی و روزانه پاجوش های نخل خرما به ترتیب ۵۱/۳ لیتر در روز و ۲۱۹۱ مترمکعب در هکتار در سال برآورد شده است.

قاسم (۲۰۰۷) گزارش نموده است که میزان تبخیر و تعرق نخل خرما تعیین شده به روش بالانس آب- خاک (SWB) از ۲/۳۴ میلی متر در روز در مرحله گرده افشانی در ماه فوریه به ۷/۲۹ میلی متر در روز در اواخر مرحله تمار در ماه ژوئیه افزایش یافته است. بعد از برداشت محصول خرما، میزان تبخیر و تعرق نخل خرما به ۱/۸۶۲ میلی متر در روز در طی ماه های دسامبر و ژانویه رسید. حداکثر میزان تبخیر و تعرق نخل خرما به

میزان ۷/۲۹ میلی‌متر در روز در ماه ژولای و ۷/۲۵ میلی‌متر در روز در ماه ژوئن بوده است که در این برهه زمانی نخل در مرحله تشکیل میوه است (مراحل کیمری و خلال) و فاکتورهای دمای هوا، سرعت باد، تشعشع خالص و تابش خورشید در حداکثر و رطوبت نسبی حداقل بوده است. حداقل میزان تبخیر و تعرق نخل خرما در ماه‌های دسامبر و ژانویه و به میزان ۱/۸۶۲ میلی‌متر در روز بوده که در این زمان محصول برداشت شده است. کل تبخیر و تعرق سالانه نخل خرما در طول یک سال حدوداً ۱۶۴۴ میلی‌متر با متوسط ۴/۵ میلی‌متر در روز بود.

قاسم (۲۰۰۷) عنوان نموده است که ضریب گیاهی نخل خرما در طول فصل تولید آن ثابت نمی‌ماند. ضریب گیاهی نخل از ۰/۶۳ در ماه فوریه در مرحله گرده‌افشانی تا ۰/۷۰ در ماه‌های می و ژوئن در مرحله خلال افزایش نشان می‌دهد و سپس تا ۰/۶۱ در ماه سپتامبر در اواخر مرحله تمار کاهش می‌یابد. حداقل میزان ضریب گیاهی نخل خرما در ماه دسامبر و معادل ۰/۵۶ گزارش شده است. متوسط ضریب گیاهی نخل خرما در طول سال ۰/۶۳ عنوان شده است.

درصد جذب آب توسط نخل خرما از ۶ درصد در عمق ۰ تا بیست سانتی‌متری خاک به ۱۶ درصد در عمق ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متری خاک افزایش می‌یابد سپس تا ۸/۶ درصد در عمق ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتی‌متری خاک کاهش می‌یابد. برای لایه‌های خاک عمیق‌تر از ۱۸۰ سانتی‌متر جذب آب به حداقل میزان خود می‌رسد. نخل خرما ۶۹/۴ درصد از آب جذب شده را از عمق ۴۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر و ۹۷ درصد آب جذب شده را از عمق ۰ تا ۱۸۰ سانتی‌متر جذب می‌نماید.

آب مورد نیاز درخت خرما بسته به منطقه، شرایط خاک و نوع رقم متفاوت است اما به عنوان یک متوسط کلی در نظر گرفتن نیم لیتر آب در دقیقه برای هر نخل در برنامه‌ریزی مناسب به نظر می‌رسد. این مقدار حداکثر معادل ۲۵۰ متر مکعب برای هر نخل در سال است. نخل خرما برای تولید یک کیلوگرم خرما به حدود ۲ متر مکعب آب نیاز دارد. این امر بیانگر آن است که نخل خرما علیرغم سازگاری ظاهری خویش به شرایط گرم و خشک مصرف آبی آن برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک از متوسط گیاهان دیگر بالاتر است ولی این امر با مقاومت زیاد گیاه به نمک جبران می‌شود. در مقایسه با سایر میوه‌ها نخل دارای بیشترین مقاومت به شوری می‌باشد. نخل خرما به شوری آب تا غلظت ۷۰۰۰-۶۰۰۰ پی‌پی‌ام مقاومت نشان داده ولی این دامنه شوری تأثیر منفی روی کمیت و کیفیت محصول می‌گذارد. نخل خرما را می‌توان با آب با شوری ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر آبیاری کرد بدون آن که هیچ گونه کاهشی در عملکرد محصول بوجود آید. نخل خرما می‌تواند حالت غرقابی خاک را به دلیل وجود حفرات هوا روی ریشه‌های خود تحمل کند.

خاک

از نظر نیاز خاکی نخل خرما گیاهی کم توقع است. این گیاه در هر نوع خاکی از شن خالص تا خاک‌های سنگین رسوبی که نیازهای اولیه نخل را برای استقرار در خاک فراهم می‌کند و مواد معدنی و آب مورد نیازش را تأمین کرده و دارای زهکش و نسبت به آب نفوذپذیر باشد قادر به رشد است. به عقیده اکثریت کارشناسان بهترین نوع خاک برای نخل خرما خاک‌های عمیق، زهکش‌دار با بافت نسبتاً سبک و دارای مواد آلی کافی و

قدرت نگهداري آب كافي مي‌باشد. نخل خرما قادر است در درجه شوري ۱۶ دسي زيمنس بر متر نيز محصول توليد كند. ولي در شوري ۲۵ دسي زيمنس بر متر رشد آن متوقف مي‌شود و به تدريج از بين مي‌رود. در واقع نخل خرما از همه محصولات ديگر نسبت به شوري مقاومتر است. نخل خرما مي‌تواند در خاك‌هاي حاوي ۳٪ نمك‌هاي محلول دوام بياورد اما وقتي غلظت نمك‌هاي محلول از ۶٪ بيشتر مي‌شود رشد آن متوقف مي‌گردد. نخل خرما را مي‌توان با آب با شوري ۳/۵ دسي زيمنس بر متر آبياري نمود بدون آن كه هيچ گونه كاهشي در عملکرد محصول به وجود آيد. زماني كه شوري آب آبياري به ۵/۳ دسي زيمنس بر متر برسد و نياز آبشوي ۱۱٪ در نظر گرفته شود ميزان كاهش عملکرد ۱۰٪ خواهد بود.

۱۱- معرفي عوامل زنده خسارت‌زا و مديريت آنها به منظور توليد محصول گواهي شده

فون آفات و شيوه‌هاي كنترل آنها در ايران به تفكيك مناطق مختلف

جدول ۳۰- مهم‌ترين حشرات و جانوران زيان‌آور خرما در ايران

شاخه	راسته	خانواده	نام علمي	نام انگليسي	نام فارسي
حشرات Insecta	سخت‌بالپوشان Coleoptera	Dryophthoridae	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier)	Red palm weevil	سرخرطومي حنابي خرما
		Scarabaeidae	<i>Oryctes elegans</i> Prell.	Fruit stalk borers	سوسك كرگدني خرما، سوسك شاخدار خرما
		Scarabaeidae	<i>O. agamemnon matthiesseni</i> Reitt.	Fruit stalk borers	سوسك كرگدني خرما، سوسك شاخدار خرما
		Cerambycidae	<i>Jebusaea hammerschmidtii</i> Reiche	Stem borer	چوب‌خوار خرما
	بال‌پولكداران Lepidoptera	Cosmopterygidae	<i>Batrachedra amydraula</i> Meyr.	Lesser date moth	كرم ميوه‌خوار خرما
		Pyalidae	<i>Arenipses sabella</i> Hmp.	Greater date moth	كرم گرده خوار خرما
	ناجوربالان Hemiptera	Tropiduchidae	<i>Ommatissus lybicus</i> Bergevin	Dubas bug	زنجره خرما
		Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ.	Parlatoria date scale	سپردار معمولي خرما
	Isoptera	Metatermitidae	<i>Microcerotermes diaversus</i> Silv.		موريانه خرما
	كنه‌ها Acarina	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (McGregor)	Old wold date mite	كنه گرد آلود خرما
		Tenuipalpidae	<i>Raoiella indica</i> Hirst		

سرخرطومي حنابي خرما، (*Rhynchophorus ferrugineus* (Col.: Dryophthoridae)

سرخرطومي حنابي خرما خطرناك‌ترين آفت نخيلات خرما است و خسارت آن موجب ضعف شديد و جبران‌ناپذير درختان خرما و حتي موجب مرگ نخل مي‌گردد. اين حشره آفت قرنطينه داخلي در ايران بوده و سلامت نخلستان‌هاي كشور را به شدت تهديد مي‌كند.

مدیریت سرخرطومی حنایی خرما

۱. قرنطینه: باید کالاهای وارداتی مشتق از نخل خرما و یا نخل‌های دیگر میزبان این آفت از مناطق آلوده به مناطق غیر آلوده ممنوع شود. دیگر کالاهای وارداتی از مناطق غیر آلوده باید به دقت بررسی و غربال شود.

۲. بهداشت مزرعه

- پیشگیری از آلودگی به آفت ضروری می‌باشد. تکنیک‌های کشت مناسب در مزارع خرما از هجوم سرخرطومی‌ها به مزارع حراست خواهد کرد.

- نخل‌های خرما نباید دچار استرس شوند و برنامه آبیاری و کوددهی مناسب برای جلوگیری از خسارت ضروری می‌باشد. سیستم آبیاری یکی از راه‌های کنترل سرخرطومی حنایی خرما می‌باشد.

- هرس برگ‌ها باید به صورت مناسب انجام گیرد و سطح بریده شده باید با رنگ PVC یا یک فرآورده از سولفات مس تیمار شود. حذف نخل‌های مرده یا نخل‌های در حال مرگ ضروری می‌باشد.

۳. کنترل شیمیایی

- بریده‌ها و سوراخ‌های ساخته شده بوسیله سوسک‌های رینوسروس باید بوسیله سیانید پتاسیم، بی‌سولفات کربن و غیره سم‌پاشی شود.

- راهروهای تازه ساخته شده بوسیله سرخرطومی باید با گل و فسفات آلومینیوم (۵/۰ تا ۱ عدد قرص ۳ گرمی به ازای هر دالان لاروی به محض مشاهده خسارت آفت) پوشانده شود و لاروهای در داخل چاله‌ها باید بوسیله تزریق سموم تدریجی نابود شود.

۴. بازرسی‌های منظم: مناطق آلوده و غیر آلوده احتیاج به بازرسی منظم دارند، نه فقط برای یافتن آلودگی‌های جدید بلکه باید سلامت مزارع غیر آلوده ارزیابی شود. تکرار این بازدیدها بستگی به دوره زندگی سرخرطومی دارد. بطوریکه، در طی ماه‌های سرد یکبار در ماه و در طی ماه‌هایی که رو به گرما می‌رود و تابستان بازدید دو بار در ماه انجام گیرد.

۵. تله‌های فرومونی: در مدیترانه و هند که سرخرطومی حنایی خرما شدیداً به نخل خرما حمله کرده است، تله‌های طعمه‌ای- فرومونی برای دیده‌بانی و برای کاهش جمعیت سرخرطومی استفاده شده است.

۶. آموزش کشاورزان: برای کنترل سرخرطومی‌های نخل لازم است همه این اقدامات بطور یکسان مورد اهمیت قرار گیرد. نپرداختن به هر یک از این اقدامات باعث هجوم حشره به باغ‌های خرما می‌شود.

سوسک‌های شاخدار خرما *Oryctes elegans*, *O. agamemnon* (Col.: Scarabaeidae)

لاروهای این آفت در قسمت تاج درختان خرما از قاعده خوشه‌های گل و برگ‌های خرما و مواد نیمه پوسیده تنه خرما تغذیه می‌کنند. بر اثر تغذیه لاروها حفره‌ها و دالان‌های متعددی ایجاد می‌گردد که گاهی تا تنه درخت ادامه می‌یابد. تغذیه لارو از قاعده خوشه‌های گل موجب عدم تشکیل میوه و یا چروکیدگی و کاهش ارزش اقتصادی میوه روی آنها می‌گردد. گاهی نیز لاروها از جوانه انتهایی درختان خرما تغذیه کرده و سبب مرگ درختان خرما می‌شوند (شکل ۴۹). حشرات بالغ این آفت نیز با تغذیه از ساقه گل، خوشه و رگبرگ‌های اصلی

در تاج درختان خرما موجب خسارت می‌شوند. حداکثر خسارت آفت در ماه‌های خرداد و تیر دیده می‌شود (شکل ۴۹).

مدیریت سوسک‌های شاخدار

کنترل سوسک‌های اسکاربید و بخصوص جنس *Oryctes* به طور عمده بر پیشگیری مبتنی است.

• استفاده از جلب‌کننده‌ها

- (۱) استفاده از تله نوری: بالغین شب فعالند و به سمت هر نوع منبع نوری جلب می‌شوند. استفاده از این تله‌ها طی دوره زمانی فعالیت سوسک‌ها می‌تواند کاهش قابل توجهی در جمعیت آفت ایجاد نماید.
- (۲) استفاده از تله فرومونی: با توجه به زمان دقیق اولین خروج حشرات کامل سوسک‌های شاخدار، قبل از جفت‌گیری تله‌های فرومونی در نخلستان‌ها می‌تواند به کار گرفته شود. به منظور افزایش جلب‌کنندگی و شکار فرومون سوسک شاخدار خرما، بایستی بافت چوبی خرما با قطع و برش زدن پاجوش یا تنه جوش تهیه شده و به همراه فرومون در تله‌ها نصب شود. هر ده روز یک بار مواد گیاهی باید تعویض شوند. محل نصب تله-های مذکور در گونه *O. elegans* در ارتفاعات بالای تنه درختان خرما نزدیک تاج درخت می‌باشد.



شکل ۴۸- علایم خسارت سوسک شاخدار خرما (شکل‌های بالا اصلی و شکل پایین از khalf and Al-Taweel, 2014)

- (۳) توده کمپوست: کود گوسفندی و خاک اره یا کمپوست مواد گیاهی در حال پوسیدن که درون چاله‌ای در زمین دفن شده‌اند، محل‌هایی برای جفت‌گیری هستند و نقش تله یا جاذب را برای بالغین ایفا می‌کنند. تله‌های توده کمپوست باید در اواخر بهار یا اوایل تابستان قبل از آغاز تولیدمثل و تخم‌گذاری قرار داده شوند. این مواد نقش تله را در جلب تعداد زیادی از سوسک‌ها بازی می‌کنند. بخصوص سوسک‌های ماده که تخم‌های خود را درون این تله‌ها قرار می‌دهند که در نتیجه جمعیت آفت و اثرات آن روی درخت خرما کاهش خواهد یافت. می‌توان با محلول پاشی روی توده کمپوست مراحل مختلف زیستی آفت را از بین برد. لازم است توده کمپوست قبل از بکارگیری در خاک به عنوان کود، الک شده و لاروها و بالغین باقیمانده حذف شوند.

مبارزه مکانیکی و زراعی

(۱) **جمع‌آوری لاروها با دست:** جمع‌آوری لاروها با دست طی انجام عملیات باغداری سالیانه، می‌تواند در کاهش جمعیت آفت موثر باشد. حذف پیش شفیره، شفیره یا بالغین تازه خارج شده از تنه درخت با دست با استفاده از قلاب یا مفتول فلزی می‌تواند انجام شود.

(۲) **کاشت ارقام متحمل:** نخیلات جوان که ۱۰-۲۰ سال سن دارند و همچنین ارقام پاکوتاه بیشتر مورد حمله آفت قرار می‌گیرند. رقم مضافتی نسبت به این آفت حساس و واریته‌های هلیله، کروت و مرداسنگ که پابلند هستند زیاد مورد حمله قرار نمی‌گیرند.

(۳) **هرس دمبرگ‌ها و از بین بردن بقایای گیاهی:** از بین بردن بقایای گیاهی و شاخ و برگ‌های هرس شده در باغ و تمیز نگه داشتن آن باید خارج از فصل تولیدمثل آفت باشد.

کنترل قانونی و رعایت مقررات قرنطینه

جلوگیری از ورود گونه‌های خطرناک و خسارت‌زنی چون *O. agamemnon arabicus* که در عراق نیز وجود دارد، با ممانعت از هرگونه نقل و انتقال پاجوش و درختان جوان خرما که ممکن است آلوده به تخم، لارو، شفیره یا حشره کامل باشند.

کنترل شیمیایی

پیشگیری

- (۱) محلول‌پاشی تنه و تاج
- (۲) پوشش و حفاظت زخم‌ها و سوراخ‌های ورودی در بخش‌های مختلف تنه
- (۳) استفاده از ترکیبات دورکننده روی تاج خرما و درختان تازه کاشته شده، تا بالغین را از درخت خرما دور نگه دارند.

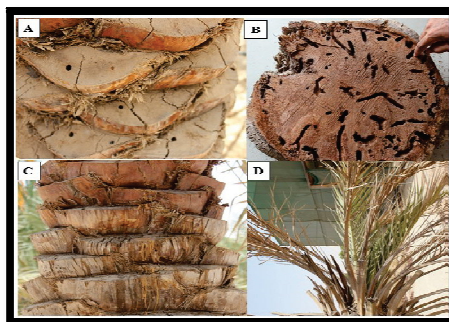
درمان

- (۱) کنترل شیمیایی علیه مراحل نابالغ آفت موثر نیست.
- (۲) ضدعفونی پاجوش هنگام کاشت
- (۳) محلول‌پاشی درختان جوان (زیر ۵ سال) طی زمان فعالیت بالغین
- (۴) برای درمان درخت‌های آلوده استفاده از سموم تدخینی مانند فسفید آلومینیوم با کشیدن پلاستیک دور تنه درختان توصیه می‌شود.

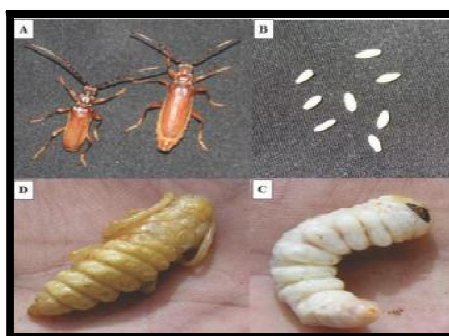
سوسک چوب‌خوار خرما، *Jebusaea hamerschmidtii* (Col.: Cerambycidae)

لاروهای این حشره در چوب تاج درخت خرما زندگی می‌کنند و بر اثر تغذیه از قاعده دمبرگ‌ها (محل اتصال دمبرگ به تاج) و یا چوب تاج، دالان‌های متعددی می‌سازند. محل آفت زده مملو از فضولات لارو است که با شیره

نباتي مخلوط مي گردد و به رنگ سياه در مي آيد. محصول خرماي درختان آفت زده كم و نامرغوب و عمر درختان نيز كم مي شود و از نظر اقتصادي ارزش درختان پائين مي آيد. مشخص ترين علامت خسارت سوسك چوبخوار خرما سوراخ هاي خروج استوانه اي شكل مورب بالغين است كه روي تنه و قاعده برگ ها ديده مي شود. كه شبیه سوراخ هاي شليك گلوله مي باشند اين سوراخ هاي خروجي منتهي به تونل ها و گالري هاي نامنظم و موجداري در بخش هاي فوق الذكر مي شوند. آلودگي به سوسك چوبخوار خرما مي تواند به آساني با بيرون كشيدن دمبرگ هاي خشك كه در قاعده شكنده هستند، مشخص شود. زردشدگي، افتادگي و خشك شدگي برگ ها مي تواند نشان دهنده آلودگي به سوسك ها باشد. اثر نهايي آلودگي به اين آفت عملکرد پائين خرماست. نخل هاي قديمي در مقايسه با جوانترها حساس ترند. تشخيص آلودگي هاي جديد در مراحل اوليه به دليل طبيعت مخفي زندگي لاروها كه در درون تنه درخت گسترش مي يابد، مشكل است. خسارت شديد منجر مي شود كه كل درخت سقوط کرده يا تاج آن بخصوص در وزش شديد باد بشكن. آلودگي به صورت مزمن بوده و در مقايسه با سرخرطومي حنابي به كندى گسترش مي يابد. نخل هاي به شدت آلوده مي توانند منجر به جلب سوسك هاي شاخدار خرما و كلوني كردن آنها شوند. درخت آلوده مي تواند براي چندين سال بسته به شدت آلودگي، باقي بماند تا زماني كه يك عامل خارجي نظير باد يا نيروي مكانيكي ديگري آنرا بشكند (شكل ۴۹).



شكل ۴۹- خسارت ناشي از سوسك شاخك بلند خرما روي نخل. (A). خروج حشرات كامل. (B). برش عرضي تنه، نمايش گالري هاي تغذيه لاروي. (C). ترشحات قهوه اي جاري شده از محل هاي تخم گذاري. (D). زرد و خشك شدن برگ ها



شكل ۵۰- مراحل مختلف زيستي سوسك شاخك دراز خرما: (A) حشرات كامل، (B) تخم ها، (C) لارو، (D) شفيره

مدیریت سوسک شاخک بلند خرما

مبارزه مکانیکی و زراعی

از آنجا که سوسک شاخک بلند خرما فقط به درختان ضعیف یا رها شده حمله می‌کند، عملیات زراعی و مکانیکی زیر می‌تواند در مدیریت آن موثر باشد.

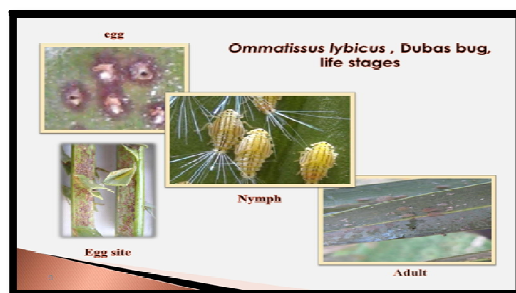
- (۱) حذف نخل‌های ضعیف یا خشک شده که می‌توانند به عنوان محل‌های تکثیر سوسک باشند.
- (۲) در مناطق با آلودگی شدید، هرس قاعده برگ‌ها باید به طور مرتب انجام شود. زخم‌های ایجاد شده باید فوراً با حشره‌کش‌هایی نظیر فیپرونیل تیمار شود تا مانع جلب سرخرطومی حنایی خرما در مناطق آلوده به این آفت گردد.
- (۳) رعایت فاصله مناسب بین درختان نخل
- (۴) استفاده از تله‌های نوری برای جمع‌آوری تعداد زیادی از سوسک‌های بالغ طی دوره فعالیت آنها که از خرداد تا مرداد ماه است.
- (۵) حذف پیش‌سفیره، سفیره یا بالغین تازه خارج شده از تنه درخت با دست با استفاده از قلاب یا مفتول فلزی.
- (۶) رسیدگی به درختان نخل با کاربرد کود مناسب، آبیاری منظم و کنترل علف‌های هرز
- (۷) پاکسازی قاعده برگ‌ها از بقایای گیاهی که ممکن است به عنوان کانون‌های تخم‌گذاری مورد استفاده بالغین قرار گیرند.
- (۸) بکارگیری عملیات قرنطینه‌ای سخت‌گیرانه برای اطمینان از اینکه اندام‌های گیاهی عاری از حشرات باشند.
- (۹) افراد ماده سوسک چوبخوار خرما نوعی فرومون جنسی تولید و پخش می‌کنند که موجب جلب حشرات هم‌گونه نر می‌گردد.

مبارزه شیمیایی

برنامه مبارزه شیمیایی خاصی برای کنترل این آفت وجود ندارد. در هر حال هر زمان نیاز باشد می‌توان از یک حشره‌کش گوارشی یا تماسی استفاده کرد. تاج درخت و قاعده برگ‌ها مناطقی هستند که بایستی در زمان اوج فعالیت سوسک‌ها (خرداد تا مرداد ماه) به کار گرفته شوند. کنترل شیمیایی سوسک چوبخوار خرما نظیر سایر چوبخوارها مشکل است.

زنجرک خرما (*Ommatissus lybicus* Bergevin (1930) (Hem.: Tropiduchidae)

این حشره علاوه بر نخل خرما به انواع نخیلات زینتی مانند *Chamerops humilis* L نیز حمله می‌کند. حشره بالغ و پوره‌ها با تغذیه از شیر و مواد سبزینه برگ، فضولات شیرین و چسبناکی از خود روی برگ به‌جا می‌گذارند که در نتیجه میوه‌های خرما کوچک و نامرغوب می‌شود و در نهایت باعث ریزش میوه می‌گردد. حشره ماده با تخم‌گذاری در بافت برگ به طور غیر مستقیم خسارت وارد می‌کند.



شکل ۵۱- سیکل زندگی زنجرك خرما (اصلي)

مدیریت زنجرك خرما

۱. فاصله کاشت رعایت شود.
۲. پاجوش و تنه جوش های اضافی حذف شوند.
۳. حشره کش کلوتیانیدین ۰/۲ در هزار، پیرادیفوران ۰/۵ در هزار، علیه پوره های نسل اول آفت توصیه می گردد.
۴. حشره کش موسپیلان به دلیل طغیان سپردارهای خرما توصیه نمی شود.
۵. هرس زمستانه برگ های پیر می تواند در کاهش جمعیت انتقالی آفت به نسل بعد موثر باشد.
۶. در هر دو نسل پوره ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ های جوان، لابه لای الیاف و روی پاجوش ها به سر می برند. مبارزه لکه ای در این زمان ها برای انهدام جمعیت فراوان پوره های آفت در روی تک درخت ها و در مناطقی که باغ شهر هستند، توصیه می شود.
۷. از آنجا که زمستانگذرانی آفت در استان بوشهر علاوه بر تخم، حشره کامل نیز هست، در برنامه های مدیریتی آفت در این استان باید این نکته مدنظر قرار گیرد.
۸. بیشترین تراکم دشمنان طبیعی تقریباً هم زمان با اوج جمعیت پوره ها و اعمال سمپاشی ها است که متأسفانه تلفات زیادی در جمعیت دشمنان طبیعی رخ می دهد. بنابراین در صورتی که در فروردین علیه جمعیت پوره سمپاشی شود، به دشمنان طبیعی هم اجازه فعالیت داده می شود تا بقیه جمعیت را تحت کنترل قرار دهند.
۹. عوامل مدیریت در کاهش تراکم جمعیت دارای کارایی متفاوتی هستند. ترتیب تاثیر این عوامل در کاهش تراکم جمعیت آفت به قرار زیر است:

- الگوی مناسب کاشت شامل میانه کاری و فاصله کاشت
- مدیریت تغذیه (شیمیایی و آلی)
- سایر عملیات داشت شامل هرس برگ، حذف پاجوش و کنترل

کرم میوه خوار خرما (*Batrachedra amydraula* (Meyrick) (Lepidoptera: Batrachedridae)

لاروهای این حشره ضمن تغذیه از میوه های خرما، در مراحل نارس، موجب ریزش میوه می شوند. این ریزش تا حد قابل تحمل می تواند به عنوان عامل هرس میوه بوده و موجب افزایش کیفیت میوه های باقیمانده گردد ولی

در شرایط طغيانی می‌تواند موجب خسارت گردد که در این صورت معمولاً از سموم شیمیایی برای کنترل آن استفاده می‌شود (شکل ۵۲).



شکل ۵۲- علائم خسارت و آلودگی به کرم میوه خوار خرما روی رقم کبکاب در بهبهان (اصلی)

کنترل شیمیایی: از هگزافلومورون ۰/۶ در هزار و مالاتیون ۲/۵ تا ۳ در هزار می‌توان برای کنترل این آفت بر اساس موازین پیش آگاهی استفاده کرد.

کنه گرد آلود خرما (*Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae)

تغذیه مستقیم این کنه از شیر حبه خرما همراه با تنیدن انبوه تار باعث تغییر رنگ حبه ها و خوشه ها آسیب دیده به رنگ به قهوه ای می شود و شدت تغذیه میتواند سبب ریزش زود هنگام و نارس ماندن میوه خرما گردد. در حالت طغيانی جمعیت، شدت خسارت باعث از بین رفتن کامل محصول در برخی ارقام مانند مردار سنگ، شکری و مضافتی می شود. شدت خسارت آن روی ارقام تجاری خرما نسبت به سایر ارقام بیشتر است (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- علائم خسارت کنه گرد آلود خرما روی رقم مضافتی در بم (اصلی)

کنترل شیمیایی: سمپاشی با نظر کارشناس تواند انجام شود. آب پاشی در روز در کاهش خسارت از اواسط خرداد تا اوایل مرداد با کنه کش های تترادیفون ۲ تا ۲/۵ در هزار، فنازاکوئین ۰/۵ در هزار، هگزی تیاوکس ۰/۵ در هزار و فن پروکسی میت ۰/۳ در هزار موثر است.

شپشک‌های خرما

شپشک سفید خرما (*Parlatoria blanchardi* Targioni-Tozzetti (Hemiptera: Diaspididae), شپشک

شفاف خرما (*Fiorinia floriniae* Targioni-Tozzetti (Hemiptera: Diaspididae)

برگ‌های مبتلا پژمرده و زرد شده، درخت ضعیف گشته و مقدار محصول کاهش محسوسی پیدا می‌کند.



شکل ۵۴- شپشک سفید روی برگ‌های خرما رقم مضافتی در بوم (اصلي)

مدیریت کنترل

- با توجه به وجود دشمنان طبیعی معمولاً سم‌پاشی توصیه نمی‌شود.
- هرس سالیانه برگ‌های پایین درخت
- کنترل شیمیایی: روغن‌پاشی در بهار با روغن ۱٪ و در پائیز با روغن ۲ تا ۳٪ با رعایت موازین پیش آگاهی هنگامی که ۷۵٪ پوره‌ها از زیر سپر خارج شده‌اند روی درختان جوان و کوتاه توصیه می‌شود.
- در جمعیت‌های بالا و طغیانی با رعایت موازین پیش آگاهی و در اددیبهشت ماه و آبان ماه هنگامی که ۷۵٪ پوره‌ها از زیر سپر خارج شده‌اند، سم‌پاشی با مالاتیون ۲/۵ تا ۳ در هزار توصیه می‌شود.

موریانه‌های زیرزمینی (*Microcerotermes* sp. (Isoptera: Termitidae)

موریانه خرما به ریشه، تنه، ساقه، دمبرگ، خوشه و همچنین چوب‌های نخل که برای پوشش بام منازل روستایی به کار می‌روند، آسیب می‌رساند. اغلب به درختان ضعیف حمله کرده و تنه را سوراخ کرده و راهروهایی در جهت طول و عرض تنه ساخته و بتدریج آنها را گسترش می‌دهد. بر اثر تغذیه موریانه‌ها، فعالیت شیره نباتی در بخش عمده‌ای از تنه خرما متوقف شده، محصول خرما کاهش یافته و درختان می‌خشکند.

مدیریت کنترل

- انهدام علف‌های هرز و علف‌های خشک و بقایای گیاهی
- تقویت درخت
- انجام بموقع هرس برگ‌ها و تکریب
- آبیاری منظم
- شخم سالانه پای درخت

- کنترل شيميائي: محلول پاشي تنه و پودرپاشي ۵-۱۰٪ خاک پای درخت با کلرپيريفوس + کلرپيريفوس متيل ۱٪ يا فيپرونيل ۱۰ در هزار در پائيز و زمستان

اصول کنترل بيولوژيك در مديريت تلفيقي آفات خرما

کنترل بيولوژيك آفات خرما به دو روش حمايتي و حفاظتي انجام مي شود.

الف. کنترل بيولوژيك حمايتي آفات خرما

کنترل بيولوژيكي حمايتي عبارت از معرفي دوره‌اي دشمنان طبيعي براي کنترل آفات است. دشمنان طبيعي معرفي شده ممكن است استقرار پيدا نکنند و بنابر اين مي بایست در زمان نياز و قبل از رسيدن جمعيت آفت به آستانه اقتصادي به رهاسازي مجدد اقدام نمود. دستورالعمل استاندارد طراحي برنامه کنترل بيولوژيك حمايتي شامل مراحل انتخاب عامل کنترل بيولوژيك، ارزيابي آزمائشگاهي كيفيت عوامل کنترل بيولوژيك، بهينه سازي روش هاي رهاسازي حمايتي، اطمینان از استقرار عوامل کنترل بيولوژيك رهاسازي شده و ارزيابي موفقيت برنامه کنترل بيولوژيك حمايتي است.

کنترل بيولوژيك حمايتي کرم ميوه خوار خرما

باکتری *Bacillus thuringiensis* Br. یک باکتری گرم مثبت، اسپوردار و متحرک و دارای تاژک‌های جانبي است. هم‌زمان با تشكيل اسپور در داخل اسپورانژیوم، توليد بلورهای سمی می کند. باکتری *B. thuringiensis* امروزه به عنوان یک فراورده حشره کش بيولوژيك موفق در بين ساير ترکيبات حشره کش بيولوژيك مطرح است. سوابق تحقيقاتي نشان داده است که باکتری *Bt* عامل مناسبی برای کنترل بيولوژيكي کرم ميوه خوار خرما است؛ زیرا:

نتايج آلوده سازي لاروهای کرم ميوه خوار در غلظت‌های مختلف نشان داد که باکتری روی لارو آفت بيمارگر است. جدایه باکتری بيمارگر توانايي ايجاد بيماري روی لارو کرم ميوه خوار را دارد. علائم بيماري ابتدا به صورت لهيدگي و سپس قهوه‌ای تا سياه شدن کوتیکول بدن لارو دیده می شود. دو الی سه روز پس از مرگ لارو علائم خارجي بيماري با شکسته شدن کوتیکول در سطح بدن لارو ظاهر می شود.

توانايي بيمارگري جدایه باکتری در غلظت‌های مختلف متفاوت است. به طوری LD_{50} آن معادل $2/15 \times 10^8$ است.

به طورکلي نتايج تحقيقات در فاز آزمائشگاهي که قدم نخست در امکان سنجي کاربرد اين باکتری در کنترل ميكروبي کرم ميوه خوار خرما است، نشان می دهد که باکتری عامل بيمارگر از دیدگاه همه گیرشناسي از پتانسيل کاربرد نسبتاً مناسبی برخوردار است.

مطالعات انجام شده نشان داده است که کم ترين متوسط سرعت رشد و بیش ترين کاهش متوسط سرعت رشد آسیب در شرايط رهاسازي حداکثر و هم‌زمان با ظهور کرم ميوه خوار خرما است. بنابر اين باکتری توانايي استقرار در زیست بوم زراعي خرما را در شرايط کنترل بيولوژيك حمايتي از طريق رهاسازي اشباعي دارد.

بالاترين کارايي کنترل بيولوژيک کرم ميوه‌خوار خرما در شرايط رهاسازي دشمن طبيعي حداکثر هم‌زمان با ظهور است. کارايي کنترل بالاي ۹۰ درصد در رهاسازي حداکثر و هم‌زمان با ظهور حاکی از کاربرد موفق باکتری BT. برای کنترل موفق کرم ميوه‌خوار خرما در شرايط مزرعه است.

برای رهاسازي هم‌زمان با ظهور کرم ميوه‌خوار خرما در هر نخلستان اقدام مي‌شود. در اين روش ده برابر غلظت کشته ۵۰ (LD₅₀) باکتری به‌صورت اشباعي رهاسازي و به‌صورت دو روز در ميان و به مدت یک هفته ادامه دارد. برای پاشش سوسپانسيون باکتری از دستگاه سم‌پاش با ظرفيت مخزن ۱۴ الی ۲۶ ليتري مورد استفاده مي‌شود. بهتر است سم‌پاش مجهز به پمپ مرکزي جهت پاشش عمودي و مخصوص سم‌پاشي درختان بلند باشد که موجب پاشش مؤثر و باصرفه‌تر در هنگام مصرف شود.

کنترل بيولوژيک حمايتي کنه تارتن خرما

کفشدوزک ريز سياه (*Stethorous gilvifrons*) فعال‌ترين گونه کفشدوزک در شرايط استان خوزستان است. سوابق تحقيقاتي نشان داده است که کفشدوزک ريز سياه عامل مناسبي برای کنترل بيولوژيکي کنه تارتن خرما است؛ زيرا:

- نوع واکنش تابعي نوع سوم برای حشره کامل و نوع دوم برای لارو کفشدوزک در جمعيت سنين مختلفی و همچنين مقايسه کارايي جستجوگري، نرخ برخورد و زمان دستيابي کنه تارتن نشان مي‌دهد که کفشدوزک‌ها شکارگري قوي هستند و مي‌توانند دفاع کنه‌هاي تارتن قوي و درشت‌تر را در هم بشکنند و با موفقيت و با کارايي مناسبي جمعيت آفت را کاهش دهند.

- از نظر رفتاري اگرچه ترجيح مراحل لارو و حشره کامل کفشدوزک شکارگر روی کنه‌هاي با اندازه درشت‌تر است، اما مي‌تواند با حداکثر کارايي در طی دوره فعاليتي کنه تارتن خرما عمليات شکارگري خود را انجام دهند.

کفشدوزک ريز سياه در تراکم‌هاي بالا و پايين جمعيت مراحل مختلف رشدی کنه تارتن خرما به‌صورت وابسته به انبوهي عمل کرد. وجود اين واکنش وابسته به انبوهي برای عملکرد مناسب کفشدوزک ريز سياه در کنترل بيولوژيک کنه تارتن خرما ضروري است.

مطالعات انجام‌شده نشان داده است که رهاسازي سه عدد کفشدوزک در مترمربع و هم‌زمان با ظهور کنه تارتن خرما شرايط واکنش وابسته به تراکم انبوهي و استقرار کفشدوزک وجود داشته و کفشدوزک ريز سياه توانايي استقرار در زيست‌بوم زراعي خرما را در شرايط کنترل بيولوژيک حمايتي از طريق رهاسازي اشباعي دارد. در اين شرايط کارايي کنترل حدود ۹۰ درصد است.

برای رهاسازي از کفشدوزک‌هايي استفاده شود که کمتر از دو الی سه روز در شرايط آزمايشگاهي نگهداري شده باشند. برای اين منظور ابتدا آن‌ها را روی خوشه‌هاي آلوده‌اي که به‌وسيله توري پارچه‌اي محصور شده و کفشدوزک‌ها در زير آن رهاسازي کردند. پس از یک هفته از استقرار توري‌ها باز شده تا استقرار کفشدوزک در نخلستان مورد آزمايش روند طبيعي خود را طی کند. مطالعات نشان داده است که بالاترين کارايي و کم‌ترين

خسارت كنه تارتن خرما در شرايط تيمار رهاسازي همزمان با ظهور كنه و با تراكم سه عدد كفشدوزك در مترمربع است.

كنترل بيولوژيك حمايتي سوسك شاخدار خرما

Metarhizium anisopliae قارچي است كه در سراسر جهان به طور طبيعي در خاك رشد مي كند. اين قارچ عامل بيماري در حشرات مختلفي است. سوابق تحقيقاتي نشان داده است كه قارچ *M. anisopliae* عامل مناسبی برای كنترل بيولوژيكي سوسك شاخدار خرما است. زيرا از كم ترين دُز كشنده روي حشره كامل و لارو افت كه مراحل خسارت زاي آن هستند، برخوردار است.

جمعيت هاي سوسك شاخدار در شرايط تيمار شده با اسپور قارچ از نظر قدرت بقا به شدت تحت تأثير قرار مي گيرند به گونه اي كه در چند روز اول ورود عامل بيمارگر به سيستم، ميانه اميد زندگي كه شاخص نرخ بقا و ضريب خطر كه شاخص آسيب پذيري جمعيت است، افزايش چشم گيري پيدا مي كند. همچنين توانايي تغذيه مراحل رشدی خسارت زاي كاهش يافته و قدرت بقا، سرعت رشد، نرخ باروري، قدرت تخم گذاري و توانايي تفريخ تخم ها به صورت چشم گيري كم مي شود. از اين رو از ديدگاه همه گيرشناسي قارچ عامل بيمارگر، سوسك شاخدار خرما را به گونه اي تحت تأثير قرار مي دهد كه پارامترهاي مهم تعيين كننده رشد و بقاي آفت در جهت افزايش تأثير روش كنترل ميكروبي كاهش چشم گيري نشان مي دهند.

مطالعات انجام شده نشان داده است كه از زمان رهاسازي تا ۴۵ روز پس از رهاسازي اشباعي شاخص رشد قارچ روندي افزايشي دارد. همچنين عامل بيمارگر مصرف شده در رهاسازي اشباعي به خوبي دوام آورده، تكثير شده و در نسل هاي بعدي، آفت را مورد حمله قرار مي دهد كه اصطلاحاً دور تسلسل پاتوژن ناميده مي شود.

بالاترين كارايي كنترل آسيب سوسك شاخدار خرما در شرايط رهاسازي حداكثر استفاده از تعداد چهار عدد تله در هر هكتار و تكرار روزانه به مدت سه هفته است. در اين شرايط كارايي كنترل بالاي ۹۰ درصد است.

براي رهاسازي همزمان با شروع فعاليت سوسك شاخدار خرما در نيمه دوم اسفندماه در هر نخلستان اقدام مي شود. در اين روش تعداد چهار عدد تله در هر هكتار براي رهاسازي استفاده مي شود و اين رهاسازي به صورت روزانه و به مدت سه هفته ادامه پيدا مي كند. هر تله شامل يك تشت پلي اتيلني به قطر ۳۵ و ارتفاع ۱۰ سانتيمتر است كه كاملاً با پوشال خرما پوشش داده مي شود. درون هر تله مقدار ۱۰۰ گرم مريستم انتهائي خرما كه به وسيله روش غوطه ورسازي در سوسپانسيون قارچ با غلظت $5/44 \times 10^5$ اسپور در ميلي ليتر قرار داده مي شود كه بايد به صورت روزانه تعويض شود. علاوه بر اين محيط اطراف سايه انداز درختان نيز بايد به مقدار پنج ليتر به ازاي هر درخت با سوسپانسيون اسپور قارچ به صورت خاك كاربرد ضد عفوني شود.

ب. كنترل بيولوژيك حفاظتي آفات خرما

حفاظت از كنه شكارگر *Anystis baccarum* در نخلستان

كنه *Anystis baccarum* از شكارگرهاي مؤثر كنه هاي زيان آور خرما هستند و از كلييه مراحل فعال آن ها تغذيه مي كند. اين كنه از رده Arachnida راسته پيش استيگمات ها (Prostigmata) و زير راسته Anystina خانواده

Anystidae جنس *Anystis* است و رنگ آن‌ها قرمز و يا قرمز مایل به نارنجی، دارای پاهاي کشيده و بلند و دارای بدن نرم و کوتاه و پهن و تا اندازه‌اي سه‌گوش است (شکل ۵۵).



شکل ۵۵- کنه بالغ و دسته تخم *Anystis baccharum*

روش‌های حفاظت

الف. استفاده از سموم شیمیایی کم‌خطر

از آنجا که شکارگر و شکار هر دو از گروه کنه‌ها هستند، در کاربرد کنه‌کش‌ها در نخلستان می‌بایست دقت خاصی مبذول نمود. بر اساس نتایج آزمایش‌های انجام‌شده، سم نیسورون دارای کم‌ترین تأثیر منفی و سموم آمیتراز و دانیتول دارای بیشترین تأثیر منفی بر روی کنه شکارگر هستند. همچنین سم هگزاتیازوکس ضمن داشتن کم‌ترین تأثیر منفی بر فعالیت کنه شکارگر، بیشترین تأثیر را در کنترل جمعیت شکار (گونه آفت) دارد. بنابراین در مدیریت تلفیقی آفت استفاده از این کنه‌کش مناسب‌تر از سموم دیگر است و امکان استفاده از آن در تلفیق برنامه کنترل شیمیایی و بیولوژیک مهیاتر است.

ب. میانه‌کاری

کاشت بیش از یک نوع محصول در نخلستان در کاهش خسارت کنه‌های شکار و رشد جمعیت کنه شکارگر مؤثر است زیرا:

- باعث افزایش تولید و پراکنش منابع شهد و گرده برای شکارگر می‌شود.
- با افزایش پوشش گیاهی زمینه را برای فعالیت کنه شکارگر فراهم می‌سازد.
- با افزایش تعداد میزبان‌های ثانویه بقای کنه شکارگر را در زمان کمیابی میزبان اصلی زیاد می‌کند.
- توانایی میزبان‌یابی آفات را کاهش داده و بدین ترتیب از میزان خسارت کنه‌های شکار آن‌ها می‌کاهد.

میانه‌کاری و کشت توأم نخل خرما همراه با سایر محصولات زراعی و باغی تقریباً در تمام نقاط خرماخیز دنیا و از جمله کشور ایران از قدیم‌الایام مرسوم است. محصولاتی که به‌صورت کشت همراه با نخل خرما مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل محصولات درختی میان کاشته (مرکبات، انبه، چیکو، گواوا، انار، انجیر، موز، پسته، سپستان، توت)، سبزی، صیفی، جالیز، حبوبات، گیاهان پوشش و کود سبز هستند.

حفاظت از زنبور پارازیتوئید *Aphytis mytilaspidis*

زنبور پارازیتوئید *Aphytis mytilaspidis* گونه‌ای از زنبورهای بالاخانواده Chalcidoidea، خانواده Aphelinidae و زیرخانواده Aphelininae است. این زنبور در شرایط نخلستان‌های کشور فعال است و فعالیت لارو آن به‌صورت پارازیتوئید خارجی روی شپشک معمولی خرما *Parlatoria blanchardi* و زنجره خرما *Ommatissus lybicus* مشاهده گردیده است. حشرات کامل این پارازیتوئید نیز شکارگر است و از شیر بدن شپشک تغذیه می‌کنند. حشرات کامل این زنبور دارای رنگ زرد متمایل به نارنجی و با طولی حدود دو میلی‌متر هستند. این حشرات دارای دو بال شفاف، دو عدد چشم مرکب و سه عدد چشم ساده سیاه‌رنگ هستند (شکل ۵۶).



شکل ۵۶ - حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Aphytis mytilaspidis*

اصول حفاظت از زنبور پارازیتوئید

الف. کاربرد آفت‌کش‌های اختصاصی

آفت‌کش‌هایی نظیر دیازینون و یا رلدان که توسط سازمان حفظ نباتات علیه زنجره خرما به تنهایی و یا همراه با روغن برای کنترل شپشک‌های خرما توصیه می‌شوند، برای بقای این زنبور خطرناک‌اند. تحقیقات روی گونه‌های مشابه نشان داده است که سموم نتونیکوتینی که دارای کارایی مناسبی در کنترل زنجره خرما هستند و یا استفاده از روغن‌های پارافینی در کنترل شپشک‌های خرما می‌توانند تا حدود ۹۰ درصد بقای این نوع زنبورهای پارازیتوئید را افزایش دهد.

ب. انتخاب زمان مناسب کاربرد سموم

کنترل زنجره خرما در نسل زمستانه و یا کاربرد روغن در فصول سرد علیه شپشک معمولی خرما ضمن کنترل مؤثر این آفات، خطر تلفات غیرمستقیم ناشی از کاربرد آفت‌کش‌ها را روی زنبور پارازیتوئید که در چنین مواقعی در مرحله لاروی و یا در حال زمستان‌گذرانی است، کاهش می‌دهد.

ج. میانه‌کاری

میانه‌کاری نخیلات با گیاهان پوششی با تعدیل شرایط نامساعد محیطی از جمله کاهش دما و افزایش رطوبت اثرات سوء شرایط سخت محیطی مناطق خرماکاری را روی این زنبور کاهش داده و امکان فعالیت آن را افزایش

می‌دهد. کشت مخلوط نخیلات و مرکبات نیز که دارای آفاتی از گروه شپشک‌ها است که همگی از جمله میزبانان این زنبور پارازیتوئید هستند، در حفظ بقا و گسترش دامنه فعالیت آن مؤثر است.

حفاظت از زنبورهای پارازیتوئید *Scolia sp*

حدود ۳۰۰ گونه از خانواده Scoliidae در جهان شناخته شده‌اند. لارو این زنبورها از جمله عوامل مهم کنترل بیولوژیک است که در کنترل آفات خطرناک از جمله لارو انواع سوسک‌ها کارایی خوبی نشان داده‌اند. یک گونه از این خانواده از جنس *Scolia* به‌عنوان پارازیتوئید خارجی سوسک شاخ‌دار خرما بنام *Oryctes elegans* در شرایط نخلستان‌های ایران فعال است. حشرات کامل این پارازیتوئید نیز شکارگر هستند و برای تکمیل تغذیه نیاز به گرده گل دارند و بنابراین در گرده‌افشانی گیاهان تأثیر داشته و از این جهت مفید هستند. این گونه از زیرخانواده Scoliinae و قبیله Scoliini است. حشرات کامل این زنبور اغلب دارای رنگ تیره، متالیک، اندازه بزرگ، روی بدن دارای موهای زیاد هستند و لکه‌های زردرنگی روی قسمت‌های مختلف بدن آن‌ها دیده می‌شود. حشرات کامل حدود ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر طول دارند (شکل ۵۷).



شکل ۵۷- حشرات کامل زنبور *Scolia sp*

اصول حفاظت از زنبور پارازیتوئید

الف. جلوگیری از سم‌پاشی هوایی آفت‌کش‌ها

در برخی منابع، کاربرد آفت‌کش‌ها علیه حشرات کامل سوسک شاخ‌دار خرما در زمان اوج فعالیت این زنبور توصیه شده است که اکیداً ممنوع است و ضمن این‌که تأثیری در کنترل سوسک شاخ‌دار خرما ندارد در فعالیت جمعیت این زنبور و سایر انواع حشرات مفید در داخل نخلستان نیز تأثیر منفی دارد. علاوه بر این سم‌پاشی هوایی برای کنترل آفات مهم خرما نظیر کرم میوه‌خوار و کنه تارتن خرما نیز دارای اثرات سوء شدیدی بر فعالیت این حشره مفید است.

ب. کاربرد طعمه سموم در کنترل آفات چوب‌خوار خرما

کاربرد طعمه سموم همراه با سموم کم‌خطر نظیر عوامل بیماری‌ز از جمله قارچ *Metarhizium anisopliae* از اثرات منفی سموم آفت‌کش روی زنبورهای مفید کاسته و کارایی بالاتری در کنترل آفات چوب‌خوار خرما دارد.

ج. کاربرد فرمولاسیون‌های گرانول خاک کاربرد

چنانچه عملیات کنترل لاروهای سوسک شاخ‌دار خرما یا موریانه خرما از طریق سموم خاک کاربرد انجام می‌شود، جهت جلوگیری از آسیب آن‌ها به این زنبور بهتر است از سموم کم‌خطر و با فرمولاسیون گرانولی استفاده شود.

د. مدیریت تنوع گونه‌های گیاهی در داخل یا اطراف نخلستان

از آنجا که حشرات کامل این زنبور برای تکمیل دوره زندگی و تخم‌گذاری نیاز به تغذیه از شهد و گرده گیاهان دارند. کاشت گیاهان شهددار و گل‌دار که دارای گرده مناسب هستند در اطراف نخلستان، منابع غذایی مناسب برای افزایش کارایی این زنبورها را فراهم می‌کند.

ه. عدم شخم نخلستان در زمان اوج فعالیت

شخم نخلستان در زمان اوج فعالیت این زنبور در تابستان، نه تنها از طریق ایجاد گردوغبار در افزایش خسارت آفات و بیماری‌ها از جمله، کنه تارتن و ترشیدگی و پوسیدگی میوه مؤثر است بلکه با از بین بردن تونل‌های فعالیت این زنبورها، جمعیت آن‌ها را در نسل‌های بعد به شدت کاهش می‌دهد.

اگرچه برخی از زنبورهای خانواده Vespidae و Sphecidae در مرحله برداشت میوه خسارت‌زا هستند ولی همه زنبورهای فعال مشابه، مضر نیستند. زنبورهای *Scolia* در کنار روش‌های کنترل میکروبی استفاده از قارچ *M. anisopliae* مؤثرترین روش کنترل سوسک شاخ‌دار خرما هستند. استفاده از فرمولاسیون و روش‌های خاص نظیر گرانول و طعمه سموم در حفظ جمعیت زنبورهای مفید در نخلستان بسیار مؤثر است. تنظیم برنامه‌های مدیریت نخلستان از جمله شخم و ایجاد بادشکن به گونه‌ای که بقای زنبورهای مفید را تضمین کند به کنترل آفات چوب‌خوار کمک می‌کند.

حفاظت از زنبور پارازیتوئید *Macrocentrus sp*

زنبور پارازیتوئید *Macrocentrus sp.* از راسته Hymenoptera از بالا خانواده Ichneumonoidea، خانواده Braconidae و زیر خانواده Macrocentrinae است. در جنس *Macrocentrus* گونه‌های مختلفی از زنبورهای پارازیتوئید گزارش شده است که در مناطق مختلف جهان در کنترل انواع آفات میوه‌خوار مؤثر هستند. در شرایط نخلستان‌های ایران نیز گونه‌هایی از این جنس دارای فعالیت پارازیتوئیدی روی مرحله لاروی کرم گرده‌خوار خرما به نام *Arenipses sabella* است. حشرات کامل این زنبور پارازیتوئید حدود چهار میلی‌متر طول دارند. رنگ عمومی بدن نارنجی و سر آن‌ها تیره‌رنگ است. حشرات کامل دارای شکمی کشیده هستند که در انتهای آن تخم ریز بلندی در حشرات ماده دیده می‌شود. ناحیه فوقانی شکم اغلب دارای نوارهای تیره‌رنگی است (شکل ۵۸).



شکل ۵۸ - حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Macrocentrus*

حفاظت از زنبور پارازیتوئید و مدیریت گیاهان اطراف نخلستان

حشرات کامل زنبور پارازیتوئید از شهد و گرده گل‌های اطراف نخلستان از جمله گیاهان جنس *Cyanthillium*، *Asclepias* تغذیه می‌کنند، حفظ این نوع گیاهان به صورت طبیعی و یا کاشت مصنوعی آن‌ها در حفظ و افزایش کارایی این زنبور پارازیتوئید بسیار مؤثر است (شکل ۵۹).



شکل ۵۹ - گیاهان جنس *Cyanthillium* (راست) و *Asclepias* (چپ)

مدیریت مصرف آفت‌کش‌ها

این نوع زنبور پارازیتوئید به حشره‌کش‌های گروه پریترین بسیار حساس است. بنابراین نباید این نوع آفت‌کش‌ها برای کنترل آفات خرما از جمله کرم گرده‌خوار به کار برد.

از طرف دیگر کاربرد سایر آفت‌کش‌های شیمیایی از جمله سموم فسفره که در حال حاضر مرسوم هستند نیز باید با شرایط خاص مورد استفاده قرار گیرد. ابتدا باید مطمئن شد که آسیب ناشی از کرم گرده‌خوار در حد آستانه اقتصادی و بالاتر از حداقل ۲۰ درصد است. چنانچه کنترل شیمیایی ضرورت داشته باشد می‌توان برای کاهش مصرف، برنامه کنترل این آفت را با کنترل کرم میوه‌خوار خرما تلفیق نمود.

حفاظت از کفشدوزک‌های فعال در نخلستان‌ها

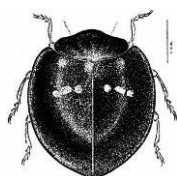
کفشدوزک‌ها از مهم‌ترین حشرات مفید در زیست‌بوم زراعی خرما با کاربردی مؤثر و عملی در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک با آفات خرما به شمار می‌روند. به‌طور کلی فعالیت حشره‌خواری کفشدوزک‌ها به شیوه شکاری یک پدیده زیستی و همه‌جایی قابل توجهی است که در هر نخلستانی با کمی دقت و توجه می‌توان به نقش آن‌ها

در کنترل جمعیت عده زیادی از بند پایان زیان آور خرما از جمله کنه تارتن خرما و شپشک‌های خرما پی برد. فراوان‌ترین و مفیدترین کفشدوزک فون نخلستان‌های ایران عبارت است از.

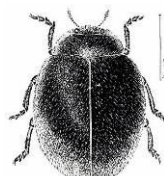
Chilocorus bipustulatus کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای که یکی از اکوتیپ‌های قابل توجه در مجموعه کفشدوزک‌های فون نخلستان‌های ایران است که در سال ۱۹۶۶ در یکی از نخلستان‌های جنوب ایران ضمن یک مسافرت تحقیقاتی توسط دکتر گیلوت محقق موزه علوم طبیعی پاریس جمع‌آوری و تکثیر مقدماتی آن در جنوب فرانسه بر اساس ۴۰ نمونه منتقل‌شده از ایران، در حقیقت سرآغاز یک اقدام مهم در برنامه‌ریزی برای مبارزه بیولوژیک با سپردار سفید خرما در نخلستان‌های منطقه ادرار کشور موریتانی است.

موفقیت این برنامه از نظر سازگاری اکوتیپ ایرانی با شرایط منطقه جدید و کارایی آن در مبارزه با شپشک مزبور از همان سال‌های اول غیرمنتظره و در حال حاضر یکی از نمونه‌های بارز مبارزه بیولوژیک از طریق واردات جهان تلقی می‌شود. طبق تحقیقات دکتر ایپرتی و همکارانش در ایستگاه تحقیقات مبارزه بیولوژیک انتیب وابسته به موسسه ملی تحقیقات کشاورزی در فرانسه نمونه‌های کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای منتقل‌شده از ایران از نظر مرفولوژی با نمونه‌های اصیل این گونه از مبدأ حوزه مدیریتانه در صفات زیر متفاوت و از این جهت تحت نژاد جدیدی نام‌گذاری شده است.

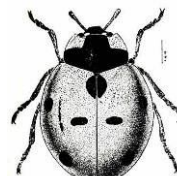
نمونه‌های کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای از مبدأ ایران، حشرات کامل بزرگ‌تر از نمونه‌های حوزه مدیریتانه‌ای و دارای رنگ روشن‌تری مایل به قرمز هستند. بعلاوه در این اکوتیپ لاروها در دو سن آخر نشو و نمای خود با یک نوار عرضی به رنگ روشن که پهنای آن حداقل سه برابر نوار عرضی لاروهای کفشدوزک مدیریتانه‌ای است مشخص می‌شود. طبق تحقیقات دکتر ایپرتی و همکارانش حشرات کامل و لاروهای سن آخر کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای، نژاد ایرانی روزانه به‌طور متوسط از تعداد ۱۰۰ سپردار سفید خرما تغذیه می‌کنند. دوره نشو و نمای کامل کفشدوزک از تخم تا خروج حشره کامل در درجه حرارت ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۷ تا ۵۰ درصد حدود یک ماه است که در این مدت دوره جنینی ۵-۸ روز، رشد ۴ سن لاروی آن ۱۵ روز و دوره شفیرگی ۸-۵ روز برآورد شده است. حشرات کامل ماده بعد از یک هفته تغذیه از نظر جنسی آماده جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌شوند و به‌طور متوسط در مدت ۲-۵ ماه زندگی و فعالیت خود ۱۲۰۰-۷۵۰ تخم می‌گذارند. این کفشدوزک پرخور و پر زادوولد در شرایط منطقه‌ای اتار در کشور موریتانی ۶-۸ نسل در سال ایجاد می‌کند. به‌طور کلی کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای گونه‌ای است با تمام امتیازات کاربردی در مبارزه بیولوژیک که در شرایط آب و هوایی نخلستان‌های کشور ما روی سپردارهای مختلف خرما به‌خصوص سپردار سفید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌بایست به‌صورت یکی از ذخایر طبیعی و باارزش در حفظ و حمایت آن از تمام امکانات و روش‌ها استفاده شود.



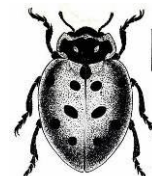
د



ج



ب



الف

شکل ۶۰- چهار گونه از کفشدوزک‌های فعال در نخلستان‌های ایران

Coccinella septempunctata (الف) *Coccinella undecimaculata* (ب)

Stethorus punctillum (د) *Chilocorus bipustulatus* (ج)

روش‌های حفظ کفشدوزک‌ها در نخلستان

ضروری‌ترین اقدام در حمایت از کفشدوزک‌های فعال در شرایط نخلستان‌ها مصون داشتن این حشرات مفید از اثرات سم‌پاشی‌های فصلی است که در جهت مبارزه با آفات خرما در طول فصل زراعی انجام می‌شود. در این مورد به خصوص سم‌پاشی‌های هوایی تأثیر بسیار مضر بر روی فعالیت این حشرات مفید دارد. با توجه به اینکه کفشدوزک‌ها در تمام مراحل رشدی خود در مقابل اثرات ترکیبات شیمیایی به خصوص سموم تماسی حساسیت زیاد دارند. در برنامه‌های مبارزه شیمیایی علاوه بر انتخاب سموم کم‌خطر توصیه‌های زیر را نیز باید عمل نمود.

الف) انتخاب صحیح موقع سم‌پاشی به‌طوری‌که در این موقع کفشدوزک‌ها در شرایط نخلستان‌ها حضور نداشته و یا حداقل فعالیت را داشته باشند. به‌عنوان مثال مبارزه زمستانه با شپشک‌های خرما و قبل از فعالیت کفشدوزک‌ها توصیه می‌شود.

ب) احداث بادگیر در حاشیه نخلستان‌ها از مناسب‌ترین پناهگاه‌ها برای زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی کفشدوزک‌ها به حساب می‌آید و نقش مهمی در حمایت از جمعیت آن‌ها دارد.

ج) حمایت از کفشدوزک‌ها زمستان‌گذران از طریق جمع‌آوری و رهاسازی آن‌ها پس از زمستان‌گذرانی در افزایش کارایی آن‌ها بسیار مؤثر است.

د) در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات نخلستان می‌بایست تراکم جمعیت این قبیله آفات را در نظر گرفت زیرا در موارد بسیاری که تراکم جمعیت این حشرات مفید بالا باشد نیازی به کنترل شیمیایی آفاتی نظیر شپشک‌ها و کنه و حتی گاهی زنجره خرما وجود ندارد.

اصول کنترل زراعی آفات در مدیریت تلفیقی آفات نخل خرما

روش‌های زراعی عبارت‌اند از تغییر دادن عملیات مدیریت نخیلات به صورتی که شرایط محیط‌زیست، آن را برای تولیدمثل، انتشار و یا زنده ماندن آفات خرما، نامطلوب‌تر سازد که شامل موارد زیر است.

الف. توجه به بهداشت و مواظبت‌های فنی در نخل خرما

بهداشت نخیلات مشتمل بر حذف یا انهدام محل‌های تکثیر، پناهگاه‌ها و محل‌های زمستان‌گذرانی آفات خرما در نخلستان‌های تحت مدیریت است. رعایت این اصول در کاهش تراکم جمعیت بسیاری از آفات خرما مؤثر و قابل تلفیق با بسیاری از روش‌های کنترل است. از جمله معلوم شده که زمستان‌گذرانی آفات مهمی نظیر کنه تارتن خرما، کرم میوه‌خوار خرما و کرم گرده‌خوار خرما در لای لیف و حصیر تنه خرما صورت می‌گیرد. از بین بردن این الیاف در کاهش جمعیت این دسته از آفات خرما بسیار مؤثر است.

حذف بقایای خوشه‌های سال قبل درون نخلستان یکی از مهم‌ترین روش‌های مبارزه با بیماری خامج است. از موارد دیگر می‌توان به اثرات از بین بردن تنه درختان پوسیده اشاره کرده. این درختان پوسیده به‌عنوان مکانی برای تخم‌گذاری حشرات ماده و تکثیر آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و با از بین بردن آن‌ها در واقع بستر تخم‌گذاری مناسب برای آن‌ها از بین رفته و از افزایش تراکم جمعیت آن‌ها کاسته می‌شود. البته گاهی تعدادی از این تنه‌ها را می‌توان در نخلستان باقی گذاشته و پس از تجمع حشرات ماده به‌شدت سم‌پاشی کرده و یا سوزاند و

به اين صورت از تنه‌هاي پوسيده باقي‌مانده به‌عنوان تله براي كنترل سوسك شاخ‌دار خرما استفاده‌كرد. اين روش در مورد سوسك سرخرطومي حنايي خرما نيز به كار مي‌رود.

استفاده از پاجوش‌هاي سالم، قوي و عاري از آفت و بيماري يكي از اصول بهداشت نخيلات است كه در مديريت آفات خرما تاثير چشم‌گيري خواهد داشت. بعضي از آفات خرما نظير سوسك‌هاي *Nitidulid* روي ميوه‌هاي افتاده جمعيت خود را ساخته و خسارت چشم‌گيري در مزرعه و انبار به محصول نخل خرما وارد مي‌كنند. از بين بردن بقايای محصول در پاي درختان خرما در كاهش جمعيت اين دسته از آفات در سال‌ها و نسل‌هاي بعد بسيار مؤثر است.

ب. تنظيم دور و ميزان آبياري

در مديريت آفات تنظيم دور و ميزان آب آبياري به صورتهای مختلف جمعيت آفات و بيماري‌ها را تحت تاثير قرار مي‌دهد. در رابطه با كنه تارتن خرما مشاهده شده كه در شرايط خشك‌سالي و تنش آبياري، شدت خسارت و تراكم جمعيت اين آفت افزايش پيدا مي‌كند. در موارد ديگر رعايت دور آبياري و عدم كاشت در كنار رودخانه در كاهش جمعيت شپشك‌ها و سوسك شاخ‌دار خرما مؤثر است. آبياري منظم همچنين در كاهش خسارت مورياته‌ها مؤثر است. سوسك‌هاي خانواده *Nitidulidae* در شرايط خشك ميزان فعاليت خود را افزايش مي‌دهند. بنابراين تنظيم دور آبياري در تابستان از تراكم جمعيت و ميزان خسارت آن‌ها به ميزان قابل‌توجهي مي‌كاهد.

ج. رعايت فواصل كاشت در نخلستان‌ها

رعايت فواصل كاشت نيز از طريق كاهش رطوبت در كاهش تراكم جمعيت آفاتي نظير زنجره خرما مؤثر است.

د. كنترل علف‌هاي هرز

علف‌هاي هرز به‌طور مختلفي روي تراكم جمعيت آفات خرما مؤثرند. به‌عنوان مثال كنه تارتن خرما در ابتدا و انتهاي فصل دوره‌اي از زندگي خود را روي علف‌هاي هرز مرغ پنجه‌اي به سر مي‌برد. كنترل اين علف‌هاي هرز باعث از بين رفتن پناهگاه‌هاي اين آفت در مواقع حساس دوره زندگي آن مي‌شود. از طرف ديگر ريشه‌كن كردن كليه علف‌هاي هرز از طريق افزايش ميزان گردوخاك در باغ در تشديد خسارت كنه تارتن خرما مؤثر است. بقايای خشك علف‌هاي هرز نيز گاهي روي رشد جمعيت مورياته‌هاي نخل خرما تاثير دارد. بنابراين سوزاندن اين بقايای خشك و ساير مواد خشك موجود در نخلستان تاثير مثبتي در كاهش جمعيت و خسارت مورياته‌ها خواهد داشت.

ه. استفاده از گياهان تله

براساس نظر والتر كنه تارتن خرما بر روي ذرت دانه‌اي، سورگوم در ناحيه ريوگراند فعال است و گياهان مي‌تواند به‌عنوان ميزبان‌هاي كنه تارتن خرما مؤثر باشند. كاشت اين گياهان به‌عنوان تله و سپس سم‌پاشي آن‌ها در ابتدای فصل، نقش شاياني در كاهش تراكم نسل‌هاي بعدي اين آفت در نخلستان‌ها خواهد داشت.

و. استفاده از بادشکن

باد در انتقال و جابجاي بعضي از آفات خرما از درختي به درخت ديگر و از نخلستاني به نخلستان ديگر بسيار مؤثر است از مهم ترين اين آفات مي توان به شپشک هاي خرما و کنه تارتن خرما اشاره نمود. از طرفي باد از طريق کاهش رطوبت نيز تأثيرات متفاوتي در تغييرات تراکم جمعيت آفات دارد. بنابر اين استفاده از بادشکن در اطراف نخلستان ها بسته به شرايط موجود مي تواند در کاهش تراکم جمعيت آفات خرما به خصوص در رابطه با کنه تارتن خرما و شپشک هاي خرما بسيار مؤثر باشد.

ز. کوددهي

بالا بردن حاصلخيزي خاک نخلستان ها روي درختان خرما و آفات آن به طرق مختلف تأثير مي گذارد. به طورکلي خسارت چوب خوارها زماني افزايش پيدا مي کند که درختان ضعيف باشند زيرا درختان قوي توانايي دفع اين گروه از آفات را به کمک شيره سلولي دارند بنابر اين يکي از اصول اساسي کنترل اين گروه آفات تقويت درختان از طريق کوددهي است.

ح. شخم نخلستان

شخم زمين مي تواند در کنترل فعاليت و کاهش ميزان تراکم آفاتي که قسمتي از زندگي خود را در خاک مي گذرانند نظير مورياته ها که در خاک لانه سازي مي کنند مؤثر باشد. بعضي از آفات خرما نظير سوسک هاي خانواده Nitidulidae به صورت شفيره در خاک زمستان گذراني نموده و با عمليات شخم شرايط مناسب زمستان گذراني آنها به هم خورد و به اين طريق تراکم جمعيت آنها در سال بعد به نحو چشم گيري کاهش پيدا مي کند.

اصول کنترل شيميايي آفات خرما در مديريت تلفيقي آفات خرما

انواع زيادي از آفت کش ها جهت مبارزه با کنه ها و حشرات زيان آور خرما مورد استفاده قرار گرفته اند. تنوع در ميزان حساسيت انواع آفات خرما به سموم کشاورزي سبب گرديده که در تدوين برنامه کنترل شيميايي در مديريت تلفيقي آفات خرما روش هايي برگزيده شوند که ضمن کاهش خطرات زيست محيطي از بروز آفات جديد، مقاومت آفات، نابودي دشمنان طبيعي و تشديد تراکم جمعيت آفات در نخلستان ها جلوگیری شود. نکته مهمي که در کاربرد آفت کش ها در برنامه مديريت تلفيقي آفات خرما بايد رعايت شود، توجه به اصل کاربرد صحيح سموم شيميايي است. گام هاي لازم براي دستيابي به اين امر به شرح زير است:

گام اول: استفاده انتخابي از سموم با توجه به فيزيولوژي آفات

کنه تارتن خرما و کرم ميوه خوار خرما دو آفت مهم خرما در ايران هستند. خسارت کرم ميوه خوار خرما در شرايط آب و هوايي مرطوب و کنه تارتن خرما در شرايط آب و هوايي خشک افزايش يافته و سم پاشي هاي وسيعي عليه آنها صورت مي گيرد.

خوشبختانه سموم انتخابي بر اساس اصول فيزيولوژيكي براي كنترل هر دو گونه آفت وجود دارد كه نه تنها تأثير چشم‌گيري در کاهش جمعيت آنها دارند بلكه ميزان آسيب سموم شيميايي را به اكوسيستم به‌خصوص دشمنان طبيعي كه عمدتاً از بندپايان هستند به حداقل مي‌رسانند.

در رابطه با كرم ميوه‌خوار خرما مي‌توان به استفاده از سموم ضد سنتز كيتين اشاره كرد كه در ساير كشورها در موارد مشابه عليه لارو پروانه‌ها به كار مي‌رود. باكتري *Bacillus thuringiensis* كه امروزه تحت نام‌هاي تجاري مختلف از جمله بايترول، تروسايد و غيره در بازار وجود دارد و بيشتر عليه لارو پروانه‌ها به كار مي‌رود نيز داراي پتانسيل کاربردي خوبي در اين زمينه است.

در مورد كنه تارتن خرما نيز انواعي از كنه‌كش‌ها سنتز شده كه تعداد آنها در حال افزايش است. اين گروه از آفت‌كش‌ها حالت انتخابي داشته و روي ساير گروه‌هاي بندپايان تأثير زيادي ندارند، استفاده از اين گروه از سموم آفت‌كش انتخابي كه داراي دامنه تأثير محدود است، به‌عنوان يكي از ابزارهاي مفيد در اختيار مديريت تلفيقي آفات خرما است و در برنامه‌ريزي‌هاي مبارزه با آفات خرما مي‌بايست به آنها توجه كافي مبذول داشت.

نتايج مطالعات سال‌هاي اخير نشان داده كه سموم نيسورون، پرايد و تد يون داراي تأثير مناسبی برای مبارزه با كنه تارتن خرما هستند.

گام دوم: استفاده انتخابي از سموم با تغيير تكنيك

يكي از تكنيك‌هايي كه در سال‌هاي گذشته جهت كاربرد سموم عليه آفات خرما نظير كرم ميوه‌خوار خرما، زنجره خرما و كنه تارتن خرما به كار گرفته شده، سم‌پاشي هوايي است. با توجه به اين كه بعضي از اين آفات نظير كرم ميوه‌خوار خرما و كنه تارتن خرما بر روي درختان کوتاه فعاليت بيشترى دارند و برگ‌هاي درخت خرما مانند چترى روي خوشه‌هاي خرما قرار مي‌گيرد، به نظر مي‌رسد كه سم پاشيده شده قادر به پوشش كامل محل فعاليت آفت يعني خوشه‌هاي خرما نيست.

آزمائش‌هاي سال‌هاي ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ نشان داده است كه سم‌پاشي هوايي روش مناسبی برای مبارزه با آفات خرما نيست، زيرا با اين روش علاوه بر اين كه رسيدن سم به هدف كارا نيست، كلييه قسمت‌هاي هدف نيز به‌طور يکنواخت با قطرات سم پوشش داده نمي‌شوند. علاوه بر اين سم‌پاشي هوايي تأثير بسيار سويي بر روي اكوسيستم منطقه دارد. بعد از انجام سم‌پاشي روي درختان بوي سم به‌طور محسوسى نخلستان را پر مي‌كند و تا مدت‌ها به مشام مي‌رسد. تلفات زيادي به حشرات شكارچي وارد شده به‌خصوص حشرات در حال پرواز نظير آسيابك‌ها و سنجاقك‌ها دچار تلفات زيادي مي‌شوند. سطح برگ‌ها و انهار جاري و پاي درختان خرما مملو از ماهي‌هاي تلف شده گرديده و آثاري از خسارت در قطعه سم‌پاشي شده به چشم مي‌خورد. بنابراين اثرات سوء سم‌پاشي هوايي در به‌هم‌زدن تعادل طبيعي و آلوده ساختن محيط زيست كاملاً مشهود است. در مواردی كه به دلایل مختلف از جمله ارتفاع زياد درختان سم‌پاشي هوايي تنها راه موجود باشد استفاده از بالگرد سم‌پاش مناسب‌تر از هواپيما است.

كنه تارتن خرما توليد تارهاي زيادي مي‌كند و اين تارها به‌عنوان وسيله‌اي دفاعي كنه را در مقابل سموم شيميايي به‌خصوص گردها تا حدود زيادي محافظت مي‌كنند، استفاده از تكنيك‌هايي كه بتوانند نفوذ سم را به داخل كلني كنه افزايش دهند، مي‌تواند در افزايش كارايي سموم بسيار مؤثر باشد. به‌عنوان مثال نفوذ گوگرد به كمك

تكنيكي كه بتواند از طريق تبخير تدريجي، گاز گوگرد را آزاد كند در مبارزه با كنه تارتن خرما بسيار مؤثرتر از حالي است كه گوگرد به طريق گردپاشي مصرف شود. مگر اين كه زمان سمپاشي هنگامي باشد كه هنوز تارهاي كنه تنيده نشده باشند.

براي ساير آفات خرما نيز با توجه به ارتفاع زياد درختان خرما مي‌بايست از سمپاش‌هايي كه داراي لوله بلند مستقيم هستند، استفاده شود. در رابطه با آفاتي كه مشكلي از لحاظ رسيدن سم به محل تأثير ندارند، استفاده از گردپاش‌هاي مخصوص درختان بلند مناسب‌تر است. در اين سمپاش‌ها استفاده از قسمت‌هاي خروجي سبدي شكل بهتر از انواع چهارگوش است زيرا سرعت سمپاشي را افزايش مي‌دهند. علاوه بر اين با تغييرات جزئي از اين گردپاش‌ها مي‌توان براي پاشش دانه گرده جهت تلقيح درختان ماده خرما نيز استفاده نمود، بنابراين اين گردپاش‌ها چندمنظوره و از نظر اقتصادي براي كشاورزان مناسب‌تر هستند.

ضدعفوني درختان نيز از تكنيك‌هاي اختصاصي است كه باعث انتخابي شدن اثر سموم آفت‌كش مي‌شود. از مثال‌هاي بارز اين تكنيك در مديريت آفات خرما به موارد چندي مي‌توان اشاره كرد. از جمله جهت كنترل سرخرطومي حنابي خرما در مناطقي كه به‌عنوان آفت مطرح است، يكي از اقدامات بايسته، کاربرد تيمارهاي حشره‌كش جهت ضدعفوني نهال‌ها و پاجوش‌هاي درختان خرما قبل از كاشت است كه مي‌تواند از حمله اين آفت جلوگیری كند.

استفاده از طعمه مسموم يكي ديگر از مواردی است كه در انتخابي نمودن اثر سموم و كاهش اثرات سوء آن‌ها تأثير چشمگيري دارد. از جمله موارد کاربرد طعمه مسموم در نخلستان‌ها براي كنترل ملخ است. در گذشته استفاده وسيع از سموم آفت‌كش به‌صورت محلول‌پاشي جهت مبارزه با ملخ‌ها به خصوص به‌صورت سمپاشي‌هاي هوايي باعث طغيان بعضي از آفات از جمله زنجره خرما گرديده است. تغيير تكنيك به‌صورت استفاده از طعمه مسموم به جاي سمپاشي هوايي مي‌تواند به نحو چشم‌گيري از اين مشكلات جلوگیری به عمل آورد. از موارد ديگر مي‌توان به كنترل لاروهاي سوسك شاخ‌دار خرما اشاره كرد. چنانچه از روش محلول‌پاشي براي كنترل لارو اين آفت استفاده شود، سمپاشي را مي‌بايست از اسفندماه تا اواخر شهريورماه هر ۱۵ روز يك‌بار به‌خصوص در سال‌هايي كه تراكم جمعيت بالا باشد، انجام داد كه عملاً غيرممکن است. استفاده از طعمه مسموم از طريق قرار دادن آن در تاج درخت مشكل تكرار دفعات سمپاشي و اثرات سوء ناشي از آن را حل نموده است.

گام سوم: استفاده انتخابي از سموم بر اساس رفتار آفات

كنه تارتن خرما بعضي از علف‌هاي هرز نخلستان‌ها را به‌عنوان پناهگاه و محل زمستان‌گذراني انتخاب مي‌كند، اين رفتار آفت باعث شكل‌گيري روش مبارزه شيميايي خاصي عليه آن گرديده است به اين ترتيب كه سمپاشي سطح علف‌هاي هرز داخل نخلستان‌ها را در زمستان با پودر وتابل گوگرد يا پودر وتابل گوگرد همراه با روغن انجام داده كه از يك طرف در كاهش تراكم جمعيت كنه تارتن خرما در سال بعد تأثير زيادي داشته و از طرفي ديگر کاربرد اين روش از اثرات سوء گوگرد به جهت کاربرد در فصل غير زراعي كه بسياري از موجودات زنده فعال نيستند مي‌كاهد.

آفات چوب‌خوار اکثراً به درختان ضعيف حمله کرده و ثابت شده است که درختان ضعيف از خود بويي متصاعد می‌کنند که در جذب آفات چوب‌خوار بسيار مؤثر است. از اين رفتار آفات چوب‌خوار جهت کنترل شيميايي آن‌ها به‌صورت انتخابي استفاده می‌کنند، به اين ترتيب که تعدادي از درختان پوسيده را در نقاط مشخصي از نخلستان نگاه داشته و پس از جذب سوسک‌های چوب‌خوار با استفاده از سموم قوي بر روی اين درختان جمعيت آفات چوب‌خوار را به‌شدت کاهش می‌دهند و به اين ترتيب از وسعت منطقه سم‌پاشي شده و اثرات سوء آن جلوگیری می‌کنند.

استفاده از تله‌های نوري و فرموني و جذب آفات خرما به مناطق سم‌پاشي شده خاص نیز از موارد استفاده انتخابي از سموم با توجه به رفتار آفات است. مناسب‌ترین سموم و زمان کنترل شيميايي مهم‌ترین آفات خرما به شرح جدول ۳۱ است.

جدول ۳۱- مناسب‌ترین سم و زمان کنترل شيميايي آفات خرما

آفات خرما	مناسب‌ترین سم	زمان سم‌زمان کنترل پاشي
زنجره خرما	ديازينون ۶۰ درصد به نسبت ۲-۱/۵ در هزار فوزالون به نسبت ۲ در هزار اکتليک امولسيون ۵۰ درصد به نسبت ۲ در هزار رلدان (۴۰ درصد Ec) به غلظت ۲ در هزار	نوبت اول ۷-۱۰ روز پس از گرده‌افشاني و سم‌پاشي دوم پس از برداشت محصول خرما
کنه گردآلود	نيسورون ۰/۷۵ در هزار، تدیون ۲ در هزار	نيمه اول خردادماه
کرم میوه‌خوار خرما	ديازينون به نسبت ۲ در هزار اکتليک (پيريميوفوس متيل ۵۰٪ Ec) ۲ در هزار فوزالون ۲ در هزار	نوبت اول ۷-۱۰ روز پس از گرده‌افشاني و نوبت دوم ۴-۵ هفته پس از اولين سم‌پاشي
کرم گرده‌خوار خرما	نیاز به کنترل جداگانه ندارد. در مناطقي که کرم‌های میوه‌خوار و زنجره خرما را کنترل می‌کنند، اين آفت نیز از بين می‌رود.	
سوسک شاخ‌دار	سوين (کارباريل) ۸۵ درصد به مقدار ۳ کيلوگرم + سيوس گندم ۱۰۰ کيلوگرم + آب ۵۰ ليتر در هکتار به‌صورت طعمه مسموم	از اسفندماه به بعد تا هنگام برداشت محصول خرما که کرم‌ها فعاليت دارند همراه دو مرتبه
سوسک شاخ‌ک بلند خرما	گردپاشي در قسمت تاج با پودر سوين ۵ درصد به مقدار ۲۰ تا ۳۰ گرم برای هر اصله نخل	از اواخر خردادماه
موريانه خرما	ضدعفوني زمین نخلستان خرما با سموم گرانوله خاک کاربرد به مقدار ۳۰ تا ۵۰ کيلوگرم در هکتار	در فصول پائيز و زمستان
زنبورهای زبان‌آور خرما	استفاده از امعاء و احشاء موجود در کشتارگاه‌ها و آغشته کردن آن‌ها به ميزان هر کيلو طعمه با ۵ گرم سم مانند سوين	هم‌زمان با شروع مرحله رطب
سپردار معمولی خرما	مالاتيون ۵۷ درصد يا ديازينون ۲۰ درصد و يا رکسيون (ديمتوات) ۴۰ درصد امولسيون ۲۰۰-۱۵۰ ميلي‌ليتر + روغن ولک تابستانه ۱-۲ کيلوگرم + آب ۱۰۰ ليتر	اردیبهشت و يا آبان ماه هنگامي که ۷۵ درصد پوره‌ها از زیر سپر خارج می‌شوند.

فهرست بیماری‌ها و عوارض فیزیولوژیکی مهم خرما به تفکیک مناطق مختلف و روش‌های کنترل آنها

بیماری پوسیدگی گل آذین یا خامچ خرما *Mauginella scattae* Cav.

مناطق انتشار در ایران: استان‌های خوزستان، فارس، کرمان، بلوچستان و اصفهان

خسارت: حداقل ۲۵٪ از نخلستان‌های کشور به این بیماری آلودگی دارند. سبب از بین رفتن تمام یا قسمتی از گل آذین‌های نر و ماده شده و کیفیت دانه‌های گرده را کاهش می‌دهد.

علائم بیماری: اولین علائم آلودگی در هنگام ظهور اسپات‌ها یعنی اواخر زمستان و یا اوائل بهار به صورت لکه‌های قهوه‌ای کم‌رنگ دیده می‌شود. بیماری ابتدا از قسمت انتهایی غلاف که نرم تر است، شروع شده و سپس به قسمت‌های دیگر غلاف گسترش می‌یابد. بخش‌های آلوده داخلی اسپات به رنگ زرد همراه با لکه‌های قهوه‌ای بر روی آن می‌باشد. در مراحل پیشرفته گل‌ها کاملاً گندیده و سیاه شده و روی غلاف اسپات، لکه‌های سیاه بزرگ با حاشیه‌های صورتی ظاهر می‌شود. اگر شدت بیماری در مراحل اولیه زیاد باشد، اسپات باز نشده و کاملاً خشک می‌شود.



شکل ۶۱- آثار خسارت و علائم بیماری پوسیدگی گل آذین خرما

مدیریت کنترل

- هرس برگ و بقایای خوشه و تکریم
- جمع‌آوری و از بین بردن بقایای گیاهی و علف‌های هرز
- استفاده از گرده سالم
- ضدعفونی ابزار و ادوات باغبانی
- استفاده از ارقام مقاوم (ارقام خضراوی و استعمران به بیماری بسیار حساسند در حالی که ارقام حلاوی و زاهدی نسبتاً مقاوم هستند)
- احداث زهکش
- آبیاری مناسب
- روش مناسب کاشت و رعایت فاصله کاشت
- کوددهی بهینه و تقویت خاک
- در صورت نیاز به کنترل شیمیایی از اکسی کلرور مس ۲ در هزار در اوائل بهار و قبل از باز شدن گل آذین می‌توان استفاده کرد.

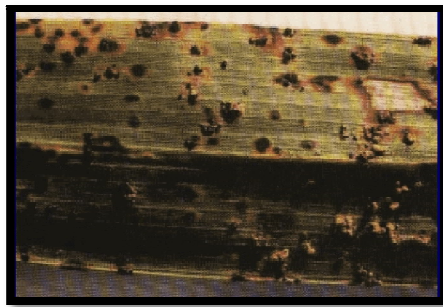
لکه برگي گرافيولايي *Graphiola phoenicis* Poit

اين بيماري به زنگ زگيلي، سياهک دروغي برگ خرما و زگيل سياه خرما نيز ناميده مي‌شود.

مناطق انتشار در ايران: اين بيماري به ويژه در مناطقي كه رطوبت نسبي هوا بالاست شيوع دارد. در ايران از استان هاي هرمزگان، بوشهر و سيستان و بلوچستان از نخل خرما و استان‌هاي شمالي، خراسان رضوي و اصفهان از نخل زينتي گزارش شده است.

خسارت: قارچ عامل بيماري به بخش‌هاي مختلف برگ نظر برگچه‌ها و رگبرگ اصلي برگ حمله مي‌کند كه سبب کاهش سطح فتوسنتز گياه مي‌شود.

علائم بيماري: ابتدا در زير اپيدرم بافت مورد حمله نقطه‌هاي كوچك ايجاد مي‌شود. كه به تدريج توسعه مي‌يابد و در مراحل آخر، محل مورد حمله، سياه رنگ مي‌شود. در اين موقع زگيل هاي كوچك استوانه‌اي شكل كه قطر آنها بين ۱-۳ ميلي‌متر است روي سطح برگ تشكيل مي‌شود.



شكل ۶۲- آثار خسارت و علائم بيماري لکه برگي گرافيولايي

مديريت كنترل

- هرس برگ‌هاي آلوده
- از بين بردن بقايای گياهي
- تقويت درختان

عارضه خشكيدگي خوشه خرما

مناطق انتشار در ايران: استان‌هاي خوزستان، بوشهر، هرمزگان، كرمان

خسارت و علائم عارضه: عارضه در مرحله تبديل خلال به رطب ظاهر مي‌شود. پژمردگي ناگهاني ميوه‌ها طی دو الي سه روز و در ادامه خشكيدگي خوشه‌ها طی يك الي دو هفته از مهم‌ترين علائم عارضه مي‌باشد.

علت عارضه: تغييرات آب و هوايي شامل کاهش ناگهاني رطوبت نسبي هوا توام با افزايش دما و وزش بادهای گرم و خشك در مرحله تبديل ميوه از خارک به رطب عامل اصلي ايجادکننده و تشديدکننده عارضه هستند.



شکل ۶۳- علائم عارضه خشکیدگی خوشه خرما روی رقم مضافتی در بم (اصلی)

مدیریت کنترل

- ارقام مضافتی و کلوته در جیرفت، بم و کهنوج، مرداسنگ در استان هرمزگان، کبکاب در استان بوشهر، خاصی و کبکاب در بهبهان در استان خوزستان که از ارقام تجاری این مناطق به شمار می روند به این عارضه حساس می باشند.
- برای پیشگیری از عارضه میانه کاری با حنا، یونجه و سورگوم توصیه می شود.
- پوشش خوشه ها با سبد حصیری در ابتدای مرحله خارک به پیشگیری از عارضه کمک می کنند.
- تنک خوشه در مرحله گرده افشانی یا کیمری به کاهش عارضه و بهبود کیفیت میوه ها کمک می کند.
- آبیاری با دور ۴-۷ روز بر حسب شرایط منطقه و بافت خاک به ویژه در طول دوره بحرانی ایجاد عارضه
- تیمار نیترات کلسیم باعث به تاخیر انداختن عارضه و کاهش درصد خسارت به طور معنی داری می شود.
- کاربرد کلرور کلسیم و سولفات پتاسیم به تنهایی یا همراه با کودهای حاوی عناصر کم مصرف سبب کاهش قابل توجه خشکیدگی خوشه خرما و افزایش عملکرد می شود.
- مصرف کودهای پتاسه به کاهش عارضه کمک می کند.
- افزایش ارتفاع از سطح دریا به کاهش عارضه کمک می کند.
- افزایش شوری خاک و کودهای ازته سبب شدت عارضه می شوند.
- عدم مدیریت آفت و تجمع آنها بر روی گیاه سبب افزایش شدت عارضه می شود.

عارضه خمیدگی تاج نخل

مناطق انتشار: در اکثر کشورها انتشار دارد.

علائم بیماری: خمیدگی غیرطبیعی تاج نخل، خمیدگی بیشتر به سمت جنوب و جنوب غربی است.



شکل ۶۴- عارضه خمیدگی تاج نخل

مدیریت کنترل

- رقم برخی بسیار حساس است بنابراین در مناطقی که این عارضه وجود دارد از کشت این رقم خودداری شود.
- استفاده از میله‌های سنگین آهنی در طرف مقابل خمش
- هدایت به موقع و بستن خوشه‌ها
- حذف خوشه‌های اضافی

عارضه خشکیدگی و نکروز سریع برگ

مناطق انتشار در ایران: خوزستان و بوشهر

علائم بیماری: اولین علائم روی برگ‌های ردیف پائین دیده می‌شود. نوک برگ‌ها زرد شده و برگچه‌های یک طرف برگ نکروز می‌شوند. سپس نکروز به طرف دیگر برگ کشیده شده و کل برگ در کمتر از یک ماه خشک می‌شود. علائم خشکیدگی بیشتر روی برگ‌های ردیف بالا و جوان رخ می‌دهد. علائم در اوائل بهار و اواسط پائیز بروز می‌کنند. اغلب ارقام حساس هستند.



شکل ۶۵- نمای کلی درختان مبتلا به عارضه در شهرستان کارون (سمت راست) و دارخوین (سمت چپ) در استان خوزستان (اصلی)

مدیریت کنترل

با توجه به عدم قطعی تشخیص عامل عارضه، در حال حاضر کلیه عملیات به باغی نظیر تقویت درخت و توجه به کیفیت آب آبیاری و دور آبیاری می‌تواند توصیه شود.

شیوه‌های کنترل علف‌های هرز (مالچ، سموم بیولوژیک، مبارزه زراعی و مکانیکی)

علف‌های هرز

علف‌های هرز یکی از رقابت‌کننده‌ها برای نور و مواد غذایی در باغ‌های خرما می‌باشند. روش‌های کنترل علف‌های هرز باغ‌های خرما وجین، شخم عمیق، کنترل شیمیایی، سوزاندن، آیش و استفاده از گیاهان پوششی می‌باشد. از میان گزینه‌های ذکر شده شخم عمیق و وجین دستی بدلیل هزینه بالا متداول نیستند. علف‌کش‌ها غیر قابل دسترس و یا گران هستند. سوزاندن فقط قسمت‌های هوایی علف‌های هرز چندساله را از بین می‌برد و

رشد مجدد از طريق ريزومها را تحريك مي كند و بنابر اين گزينه پايداري نيست و آيش نيز به مدت طولاني مورد نياز است. گياهان پوششي قادرند از طريق سايه اندازي و مكانيسمهاي دگرآسيب علفهاي هرز را كنترل نمايند. سايه اندازي مي تواند منجر به كاهش ذخيره كربوهيدراتي، كاهش توليد ريزوم و غده، كاهش وزن خشك اندامهاي هوايي، افزايش حساسيت به رقابت، افزايش حساسيت به علفكشها و كاهش باززايي گياه از طريق ريزومها شود. طبيعت تهاجمي علفهاي هرز چندساله مربوط به ظرفيت باززايي آن از طريق ريزومها مي باشد. اكثر علفهاي هرز به سايه حساس بوده و بنابر اين مي توان از گياهان پوششي سريع الرشد براي كنترل آنها استفاده نمود. گياهاني مانند چنثري و يا پي جن پي (*Cajanus cajan*) كه به منظور توليد علوفه در مناطق جنوبي بلوچستان مانند شهرستان چابهار (گرمبیت، دشتياري، عوركي و زراباد) كشت مي شوند داراي رشد سريعي بوده، پوشش متراكمي ايجاد مي نمايند و قدرت رقابتي بالايي در مواجهه با علفهاي هرز خرما دارند.

علفهاي هرز مهم خرما



نام علف هرز: حلفه

مناطق انتشار: سيستان و بلوچستان، خوزستان

ميزان آلودگي: ۸۰٪



نام علف هرز: قياق

مناطق انتشار: اغلب نخلستانهاي کشور

ميزان آلودگي: ۲۰-۳۵٪



نام علف هرز: مرغ

مناطق انتشار: اغلب نخلستانهاي کشور

ميزان آلودگي: ۲۰-۳۵٪



نام علف هرز: خارشتر

مناطق انتشار: اغلب نخلستانهاي کشور

ميزان آلودگي: ۲۰-۳۵٪



نام علف هرز: شيرين بيان

مناطق انتشار: اغلب نخلستانهاي کشور

ميزان آلودگي: ۲۰-۳۵٪

مدیریت علف‌های هرز

✓ استفاده از علف‌کش

- (۱) علف‌کش راندپ (گلیفوسیت 41% SL) به میزان ۶ لیتر در هکتار به اضافه ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در هکتار، بسته به تراکم علف‌های هرز ۲ تا ۳ بار در سال
- (۲) گراماکسون (پاراکوات، 20% SL) به میزان ۳ لیتر در هکتار، بسته به تراکم علف‌های هرز ۳ تا ۴ بار در سال

نکات قابل توجه

- میزان آب موردنیاز برای علف‌کش‌های راندپ و گراماکسون ۳۰۰ لیتر در هکتار است. هنگامی که علف‌های هرز ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند، از این علف‌کش‌ها می‌توان استفاده کرد.
- برای کنترل پیچک‌های صحرایی از راندپ در مرحله گلدهی (ظهور ۵۰٪ غنچه‌ها) می‌توان استفاده کرد. این عمل باید پس از رشد مجدد پیچک هم تکرار گردد. بنابراین با ۳ تا ۴ بار کاربرد علف‌کش در مرحله گلدهی، می‌توان این علف‌های هرز را کنترل کرد.

✓ استفاده از گیاهان پوششی

برای کشت گیاهان پوششی چنتری و یونجه باید با استفاده از رتیواتور بین ردیف‌های خرما شخم و تسطیح خاک انجام شود. سپس یونجه به میزان ۳۵ کیلوگرم در هکتار و چنتری به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار میان ردیف‌های درختان خرما کشت شود. پس از پاشش بذر از شن‌کش برای زیر خاک بردن آنها استفاده و بلافاصله آبیاری انجام گیرد. آبیاری تا سبز شدن آنها ادامه می‌یابد.

علف‌های هرز همچون حلفه، مرغ، نی، سوروف، اویارسلام، کهورک، خارشتر، قیاق، تاج‌خروسی وحشی، شیرین‌بیان، پیچک صحرایی، علف شور، کاهوی وحشی و سلمه‌تره از مهم‌ترین علف‌های هرز نخلستان‌های خرما به شمار می‌روند (شکل ۶۶).



شکل ۶۶- نخلستان آلوده به علف‌های هرز حلفه (راست) و علف شور (چپ)

شیوه کنترل علف‌های هرز بایستی به طریقی انتخاب شود تا ضمن کاهش خسارات، حداقل آسیب‌های زیستی به محیط اطراف وارد آید. انتخاب مناسب‌ترین روش کنترل به تجارب محلی، وجود نیروی انسانی، امکانات، تجهیزات، موجود بودن انواع علف‌کش‌ها و توان مالی نخل‌دار بستگی دارد.

کنترل زراعی

تناوب زراعی یا تعویض کشت میانه کاری بین نخیلات در فصول مختلف سبب به هم خوردن سیکل زندگی و کنترل علف های هرز می شود. استفاده از کود سبز یعنی کاشت گیاهان خانواده لگومینوز مانند شبدر و یونجه برگشت آن ها به خاک علاوه بر تقویت خاک نخلستان تا حدود زیادی علف های هرز را کنترل می کنند. کاشت گیاهان پوششی که در زمان کوتاهی سطح خاک نخلستان را پر می کنند نیز از دیگر شیوه های کنترل زراعی علف های هرز است.

کنترل مکانیکی

کنترل مکانیکی علف های هرز نخلستان ها به وسیله شخم و دیسک بین ردیف ها به نحوی که آسیبی به ریشه های نخل وارد نسازد، کولتیواتور زدن اطراف نخل ها، وجین دستی یا سوزاندن علف های هرز انجام می شود. در انتخاب این شیوه بایستی به یک یا چند ساله بودن علف های هرز، داشتن ریزوم، مرحله رشد و تراکم علف های هرز توجه نمود. استفاده از این شیوه برای کنترل علف های هرز یک ساله ای که در مرحله قبل از گلدهی هستند، بسیار مؤثر است. استفاده به تنهایی از شخم و دیسک برای کنترل علف های هرزی که به بذر نشسته یا دارای ریزوم باشند، نه تنها مفید نخواهد بود، بلکه شرایط تکثیر و گسترش آن ها را نیز فراهم می کند.

کنترل بیولوژیکی

در این روش معمولاً از یک حشره یا عامل بیمارگر برای کنترل علف های هرز استفاده می کنند. عامل بیمارگر باید به طور اختصاصی روی میزبان زندگی کند و ضمن بی خطر بودن، عدم قابلیت تغییر میزبان آن به اثبات رسیده باشد. علی رغم مزایای فراوان به سبب وجود محدودیت، این شیوه کم تر مورد استفاده قرار گرفته است. البته چرای مستقیم دام متداول ترین نوع کنترل بیولوژیک در نخلستان ها است که توصیه می شود قبل از بذردهی علف های هرز انجام پذیرد.

کنترل شیمیایی

در این روش از سموم شیمیایی علف کش برای از بین بردن یا کم کردن رشد علف های هرز استفاده می شود. استفاده از علف کش ها در مقایسه با سایر روش ها معمولاً سریع تر و مقرون به صرفه تر است؛ ولی آلودگی محیط زیست و مواد غذایی را به دنبال دارد. علف کش ها را بر اساس ساختمان شیمیایی و زمان مصرف به انواع مختلف خاک کاربرد پیش رویشی، پس رویشی، تماسی یا سیستمیک، اختصاصی یا عمومی تقسیم می کنند.

مدیریت و کنترل تلفیقی علف های هرز

مدیریت علف های هرز شامل پیش گیری، کنترل یا ریشه کنی به صورت تلفیقی با ترکیب تکنیک های مختلف برای کاهش سطح زیان اقتصادی و حداقل استفاده از سموم شیمیایی توصیه می شود. بنابراین در مرحله اول برای جلوگیری از مشکلات ناشی از وجود و هجوم علف های هرز و کاهش مصرف بی رویه علف کش ها، مدیریت تلفیقی علف های هرز به جای مبارزه با آن ها توصیه می شود.

علف‌های هرزی که در نخلستان‌ها رشد می‌کنند، به دو دسته یک‌ساله و چندساله تقسیم می‌شوند و از این‌رو مدیریت هر یک به‌صورت خاصی انجام می‌شود.

الف - مدیریت علف‌های هرز یک‌ساله

علف‌های هرز یک‌ساله‌ای که در بهار یا پاییز رشد می‌کنند، عموماً فاقد ریزوم یا ریشه عمیق هستند. در رقابت برای جذب آب و مواد غذایی نیز خطر عمده‌ای ندارند و در برخی حالات وجود علف‌های هرز یک‌ساله در ماه‌های گرم تابستان به‌صورت پوششی عمل می‌کند، مانع تابش مستقیم نور خورشید به فضای بین نخل‌ها و در نتیجه سبب کاهش تبخیر از سطح خاک می‌شوند. از طرفی با ادامه تعریقی که انجام می‌دهند تا حدودی موجب تعدیل شرایط رطوبتی نخلستان می‌شوند که برای کاهش خسارت عارضه خشکیدگی و پژمردگی خوشه خرما بسیار ضروری است. البته وجود علف هرز یک‌ساله وقتی مصداق پیدا می‌کند که به دلایلی کشت بین فواصل نخل‌ها یا در اصطلاح میانه‌کاری انجام نشود.

میانه‌کاری عمده‌ترین و کاراترین شیوه کنترل علف‌های هرز نخلستان است، زیرا ضمن کنترل علف‌های هرز، مزایای بسیار زیادی از قبیل تقویت و حاصلخیزی خاک، کاهش خسارت برخی آفات مانند انواع سوسک‌های چوب‌خوار، زنجبرک، کنه و افزایش درآمد نخل‌داران می‌شود. میانه‌کاری با گیاهان علوفه‌ای مانند شبدر برسیم در تمام طول دوره عمر نخلستان از زمان احداث که نخل‌ها جوان هستند و تولیدی ندارند تا زمانی که نخل به شرایط پایدار تولید اقتصادی می‌رسد، قابل توصیه است. مشخصات برخی از علف‌های هرز یک‌ساله مهم نخلستان در جدول ۳۲ و خلاصه شیوه کنترل انواع مختلف علف‌های هرز یک‌ساله در جدول ۳۳ درج شده است.

جدول ۳۲- مشخصات برخی از مهم‌ترین علف‌های هرز یک‌ساله نخلستان‌های کشور

نام علمی علف هرز	نام علف هرز	فصل رشد	شیوه کنترل
<i>Sinapis arvensis</i>	خردل وحشی	زمستان	دیسک متوالی یا کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Malva sylvestris</i>	پنیرک	زمستان	دیسک متوالی یا کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Solanum nigrum</i>	تاجریزی	بهار و تابستان	دیسک، میانه‌کاری گیاهان وجینی
<i>Amaranthus retroflexus</i>	تاج خروس	بهار و تابستان	دیسک، میانه‌کاری گیاهان وجینی
<i>Chenopodium album</i>	سلمه‌تره	زمستان	دیسک، کاشت سبزیجات برگی
<i>Sonchus oleraceus</i>	شیرتیغی	زمستان	دیسک، کاشت گیاهان علوفه‌ای مانند شبدر برسیم
<i>Xanthium strumarium</i>	توق	بهار و تابستان	دیسک، کاشت گیاهان وجینی
<i>Salsola kali</i>	علف شور	بهار و تابستان	دیسک، کاشت یونجه

جدول ۳۳- خلاصه روش‌های کنترل علف‌های هرز یک‌ساله نخلستان‌ها

نوع علف هرز	فصل رشد	شیوه کنترل
باریک برگ	بهاره	دیسک سطحی، کولتیواتور اطراف نخل، میانه‌کاری سبزی و صیفی‌جات تابستانه
	پاییزه	دیسک سطحی، کاشت شبدر برسیم در فواصل و اطراف نخیلات، کاشت سورگوم علوفه‌ای
پهن برگ	بهاره	دیسک سطحی، میانه‌کاری سبزیجات وجینی
	پاییزه	دیسک سطحی، میانه‌کاری سبزیجات برگی که چند چین برداشت می‌شوند یا کاشت گیاهان علوفه‌ای

ب- مدیریت علف‌های هرز چندساله

علف‌های هرز چندساله معمولاً دارای ریشه قوی عمقی هستند که علاوه بر مصرف آب و مواد غذایی، به سبب تراکمی که در اطراف و فاصله بین نخل‌ها ایجاد می‌کنند مانع انجام عملیات به‌زراعی و به‌باغی می‌شوند. بی‌توجهی به نخلستان، عدم میانه‌کاری و انجام ندادن عملیات شخم و کولتیواتور سبب تثبیت آن‌ها در نخلستان می‌شود. بنابراین مدیریت و کنترل آن‌ها نسبت به سایر علف‌های هرز قدری پیچیده‌تر است (شکل ۶۷).



شکل ۶۷- تثبیت علف هرز حلفه در نخلستان

مشخصات برخی از علف‌های هرز چندساله مهم نخلستان در جدول ۳۴ و خلاصه شیوه کنترل انواع مختلف آن‌ها در جدول ۳۵ درج شده است.

جدول ۳۴- مشخصات برخی از مهم‌ترین علف‌های هرز چندساله نخلستان‌های کشور

نام انگلیسی علف هرز	نام فارسی علف هرز	فصل رشد	شیوه کنترل
<i>Imperata cylindrica</i>	حلفه	کل فصول	برش، پابیل عمیق، جمع‌آوری بقایا، سم‌پاشی، میانه‌کاری
<i>Phragmites communis</i>	نی	کل فصول	برش، شخم عمیق، جمع‌آوری بقایا، سم‌پاشی، میانه‌کاری
<i>Sorghum halopense</i>	قیاق (نی)	کل فصول	برش و سم‌پاشی متوالی، شخم عمیق، جمع‌آوری بقایا، میانه‌کاری
<i>Corirolvulus arvensis</i>	پیچک	کل فصول	علف‌کش سیستمیک، کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Cynodon dactylon</i>	مرغ	کل فصول	علف‌کش سیستمیک و شخم متوالی، کاشت گیاهان پوششی
<i>Cyperus rotundus</i>	اویارسلام	کل فصول	علف‌کش سیستمیک، میانه‌کاری
<i>Prosopis sp.</i>	کهور	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری
<i>Glycyrrniza glabera</i>	شیرین‌بیان	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری
<i>Alhagi camilorum</i>	خارشر	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری

جدول ۳۵ - خلاصه روش‌های کنترل علف‌های هرز چندساله نخلستان‌ها

نوع علف هرز	شیوه کنترل
باریک برگ	برش متوالی از سطح خاک توسط داس یا موور، سم‌پاشی با علف‌کش سیستمیک در زمان حداکثر رشد رویشی علف هرز، شخم یا پابیل عمیق و جمع‌آوری بقایای اندام‌های زیرزمینی، کاشت گیاهان علوفه‌ای سریع‌الرشد
پهن‌برگ	سم‌پاشی با علف‌کش سیستمیک و دیسک زدن به‌طور متوالی، کاشت گیاهان پوششی یا گیاهان علوفه‌ای سریع‌الرشد که به‌طور مرتب چین برداری می‌شود.



نام علف هرز: مرغ
مناطق انتشار: اغلب نخلستان‌های کشور



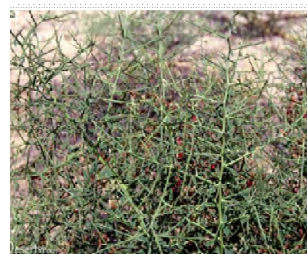
نام علف هرز: قیاق
مناطق انتشار: اغلب نخلستان‌های کشور



نام علف هرز: حلفه
مناطق انتشار: سیستان و بلوچستان، خوزستان



نام علف هرز: شیرین بیان
مناطق انتشار: اغلب نخلستان‌های کشور



نام علف هرز: خارشتر
مناطق انتشار: اغلب نخلستان‌های کشور

شکل ۶۸ - نام و مناطق انتشار علف‌های هرز

✓ استفاده از علف‌کش

۳) علف‌کش راندپ (گلیفوسیت 41% SL) به میزان ۶ لیتر در هکتار به اضافه ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در هکتار، بسته به تراکم علف‌های هرز ۲ تا ۳ بار در سال

۴) گراماکسون (پاراکوات، 20% SL) به میزان ۳ لیتر در هکتار، بسته به تراکم علف‌های هرز ۳ تا ۴ بار در سال

نکات قابل توجه

- میزان آب موردنیاز برای علف‌کش‌های راندپ و گراماکسون ۳۰۰ لیتر در هکتار است. هنگامی که علف‌های هرز ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند، از این علف‌کش‌ها می‌توان استفاده کرد.

- برای کنترل پیچک صحرایی از رانداپ در مرحله گل‌دهی (ظهور ۵۰٪ غنچه‌ها) می‌توان استفاده کرد. این عمل باید پس از رشد مجدد پیچک هم تکرار گردد. بنابراین با ۳ تا ۴ بار کاربرد علفکش در مرحله گلدهی، می‌توان این علف هرز را کنترل کرد.

✓ استفاده از گیاهان پوششی

برای کشت گیاهان پوششی چنتری و یونجه باید با استفاده از رتیواتور بین ردیف‌های خرما شخم و تسطیح خاک انجام شود. سپس یونجه به میزان ۳۵ کیلوگرم در هکتار و چنتری به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار میان ردیف‌های درختان خرما کشت شود. پس از پاشش بذر از شن‌کش برای زیر خاک بردن آنها استفاده و بلافاصله آبیاری انجام گیرد. آبیاری تا سبز شدن آنها ادامه می‌یابد.

✓ شخم و مور

در باغات دارای ردیف‌های مرتب با یک بار شخم در اواخر زمستان و یک شخم در اواسط بهار و یک بار شخم در اوائل پائیز عملاً عمده علف‌های هرز نیز از بستر خاک جدا می‌گردد. مضاف بر آن دستگاه‌های وجین کار مخصوص نیز که بصورت دنباله بند برای تراکتور وجود دارند در صورت امکان تردد تراکتور باغی امکان مناسبی برای حذف دوره‌ای علف‌های هرز می‌باشد.



شکل ۶۹- کاهش تراکم علف‌های هرز با کنترل تلفیقی (برش، شخم، مالچ برگ نخل و میانه‌کاری با گیاه یونجه)

۱۲- مدیریت برداشت و پس از برداشت

۱۲-۱- شاخص‌های مرتبط با زمان رسیدگی فیزیولوژیک

برداشت خرما به معنای جداسازی فیزیکی میوه رسیده از نخل خرما است. آنچه عملیات برداشت خرما را اندکی پیچیده می‌کند این است که رسیدگی میوه خرما اغلب چه روی یک رشته چه در یک خوشه یا یک نخل به صورت هم‌زمان برای تمامی میوه‌ها اتفاق نمی‌افتد و همواره شاهد وجود میوه‌های خرما در طیف وسیعی از رسیدگی هستیم. از این رو میوه‌های هر نخل ممکن است در زمان برداشت در بسیاری خصوصیات ظاهری و فیزیکوشیمیایی با یکدیگر متفاوت باشند. این تفاوت‌ها می‌توانند در رنگ، درصد رسیدگی و یا میزان رطوبت، قند، اسیدیته یا سایر عوامل باشد.

با توجه به وجود سه مرحله رسیدگی ممکن (خلال، رطب و تمر)، این عملیات می‌تواند در هر یک از این مراحل انجام شود. با این وجود تمامی ارقام خرما در تمامی این سه مرحله قابل برداشت نیستند. اکثر ارقام در دو مرحله انتهایی رطب و تمر قابل برداشت هستند و قابلیت برداشت میوه در مرحله خلال تنها در ارقام معدودی همچون برحی، بریم و جوزی امکان‌پذیر است.

انتخاب زمان برداشت میوه در هر یک از سه مرحله رسیدگی تابع شرایطی از جمله خصوصیات رقم، زمان عرضه محصول در بازار، تقاضای بازار، وجود نیروی کار و شرایط اقلیمی است. ویژگی‌های میوه در هر یک از این سه مرحله به شرح زیر است:

خلال: در این مرحله میوه از نظر فیزیولوژیک بالغ است، دارای بافتی سفت و ترد با رنگ روشن زرد یا قرمز و محتوای رطوبتی بالا (۵۰ تا ۸۵ درصد) و با قابلیت نگهداری اندک است.

رطب: این مرحله بعد از مرحله خلال است که اغلب در ارقام تر و نیمه خشک قابل ملاحظه و در بسیاری ارقام خشک نامشهود است. در این مرحله با وجود کاهش رطوبت به حدود ۳۰ تا ۴۵ درصد، به علت تغییرات فیزیکوشیمیایی، بافت میوه بسیار نرم و حساس است، رنگ آن با توجه به رقم و شرایط اقلیمی از حالت نباتی تا قرمز تیره یا سیاه همچون رطب رقم تجاری مضافتی متغیر است.

تمر: این مرحله با گذر میوه از مرحله رطب و کاهش رطوبت آن به حدود ۲۵ تا ۱۰ درصد (بسته به رقم و شرایط اقلیمی) قابل مشاهده است. میوه در این وضعیت بسته به رقم، دارای رنگی کهربایی تا سیاه است. در این حالت بافت میوه نسبت به مرحله رطب سفت‌تر است، و همچنین با توجه به رقم و شرایط اقلیمی در طیف وسیعی از نرم و خمیری تا بسیار خشک و سخت متغیر است. قابلیت و سهولت نگهداری میوه در این حالت بسیار بیش‌تر از خلال و رطب است.

با وجود محدودیت‌های برداشت و عرضه میوه خرما در مرحله رطب، به دلیل بافت بسیار نرم و لطیف و شیرینی مطبوع میوه، بیش‌ترین مطلوبیت میوه خرما در این مرحله است. برداشت و عرضه مناسب میوه در این مرحله می‌تواند بیش‌ترین درآمد را عاید نخل‌دار سازد. با این وجود بهره‌گیری از این فرصت به دلایلی همچون دوره کوتاه برداشت رطب و حساسیت و فسادپذیری سریع آن، بسیار محدود است و به دلیل لزوم استفاده از نیروی کار ماهر و بالارو نخل و لزوم وجود تجهیزات مناسب حمل‌ونقل، با محدودیت روبرو است.

مهم‌ترین ارقام رطبی کشور شامل رطب مضافتی، برحی، دالکی، استعمران و هستند که رطب مضافتی رقم شناخته شده کشور است و الباقی ارقام رطبه‌صورت محلی و منطقه‌ای مصرف می‌شود.

میوه ارقام مختلف خرما در مرحله تمر قابلیت ماندگاری بالایی دارد و سرعت تغییرات کمی و کیفی بسته به ویژگی‌های رقم همچون نوع، رطوبت، ترکیبات و ... متفاوت است. این تفاوت به‌گونه‌ای است که نگهداری برخی ارقام را در دماهای خنک محیط برای مدت‌زمان قابل توجهی امکان‌پذیر می‌سازد و وجود سردخانه را برای نگهداری بلندمدت برخی ارقام الزامی می‌سازد. مهم‌ترین مشکلات نگهداری بلندمدت خرما بسته به رقم خسارت آفات، ترشیدگی، تیرگی رنگ و شکرک‌زدگی هستند.

در حالت طبیعی و در صورت سازگاری و تناسب رقم با اقلیم، رشد و نمو میوه و فرآیند رسیدگی آن در طول فصل تولید، کامل می‌شود و در پایان میوه خرما در مرحله تمر برداشت می‌شود. با این وجود در صورت عدم تناسب رقم با اقلیم یا بروز شرایط اقلیمی نامناسب، امکان اختلال در رسیدگی میوه خرما روی نخل وجود دارد. بروز این امر می‌تواند رسیدگی میوه را به تأخیر بیندازد به‌گونه‌ای که برداشت محصول با باران‌های ابتدای فصل هم‌زمان شود. در این صورت اتخاذ تدابیر لازم همچون پوشش‌دهی خوشه‌ها با استفاده از کاغذهای روغنی همچون کاغذ کرافت الزامی است.

با وجود بیش از ۴۰۰ رقم خرما در کشور، تنها ارقامی همچون مضافتی، کبکاب، استعمران، ربی، شاهانی، زاهدی، برحی، پیارم، دیری و گنطار به‌صورت تجاری تولید می‌شوند و مابقی ارقام مصرف محلی دارند. ارقام تجاری خرماي جهان نیز شامل مجول، دگلت‌نور و برحی هستند که واردات و سازگاری دو رقم ابتدایی در کشور در جریان است.

میوه خرما در مرحله تمر، معمولاً به‌صورت میوه خشک دادوستد می‌شود. میوه خرما در این مرحله را می‌توان برای مصرف یک‌ساله نگهداری کرد و از آن برای تولید انواع مختلف محصولات، از محصولات میانی همچون خمیر، شیر، عسل و قند مایع تا محصولات نهایی همچون انواع کیک و کلوچه، سس و ... استفاده نمود. مسیرهای تبادل و مصرف‌کنندگان اصلی خرما در مرحله تمر شامل موارد زیر است:

- مصارف خانگی و بازارهای محلی
- توزیع گسترده در بعد منطقه‌ای
- مراکز جمع‌آوری عمده و مباشران
- کارگاه‌های بسته‌بندی در مقیاس کوچک تا بزرگ برای بسته‌بندی و عرضه به خرده‌فروشی‌ها.

فرآیند نرم‌شدن میوه عمدتاً متأثر از فعالیت آنزیم‌های پلی‌گالاکتوروناز و سلولاز است. فعالیت این آنزیم‌ها نیز به خشک شدن آهسته میوه خرما وابسته است. فعالیت آنزیم اینورتاز تعیین‌کننده سرعت و میزان گذار قندهای خرما از وضعیت دوقندی ساکارز به دو قند ساده گلوکز و فروکتوز است. این تغییرات نیز به‌نوبه خود سرعت تبخیر آب از میوه را تعیین می‌کنند.

ميزان فروكتوز و گلوکز، سرعت خشك كردن و در نتيجه فعاليت آنزيم پلي گالاكتوروناز و سلولاز و همچنين رابطه بين فعاليت آبي^۱ و محتوای رطوبتي ميوه و در نتيجه عمر انبارداري ميوه را تعيين مي كند. فعاليت آبي را مي توان با رطوبت نسبي تعادلي^۲ هوای محيط كه به صورت درصد بيان مي شود هم ارز دانست. به طور كلي رطوبت نسبي تعادلي محيط بيانگر حساسيت ميوه به آلودگي ميكروبي است. به طور كلي مقادير کمتر از ۶۵ درصد رطوبت نسبي تعادلي محيط، موجب تضمين پايداري ميوه در برابر عوامل مانند قارچ ها، مخمرها و باكتري ها است. با اين وجود خشك كردن محيط به منظور دستيابي به اين ميزان رطوبت ممكن است سبب خشك شدن ميوه و سفتي بافت آن و كاهش بازا رپسندی شود. از اين رو توجه به ويژگي هاي تبادل رطوبت ميوه با محيط كه اغلب با عنوان منحنی های ايزوترم شناخته می شوند الزامي است.

۱۲-۲- نکات و عوامل حین برداشت خرما

برداشت خرما مستلزم صعود از نخل و دسترسي به تاج آن برای جداسازی مکانیکی میوه ها از خوشه است. اگرچه تلاش هایی برای جداسازی ميوه از نخل بدون نیاز به صعود کارگر از نخل انجام شده و يا در حال انجام است ليکن اين تلاش ها تاكنون در بعد تجاری گسترش نيافته و نیاز به صعود از نخل كماكان باقی است.

نخل خرما بسته به رقم، منطقه، ميزان رسيدگی و سن آن سالانه بين ۳۰ تا ۱۰۰ سانتي متر به صورت عمودی رشد می كند. از اين رو برداشت خرما در وهله اول به وجود کارگران ماهر بالارو نخل و وجود ابزار مناسب همچون نردبان های بلند آلومينيومی يا بالابرهای ویژه و تحمل هزینه های آن ها بستگی دارد.

برداشت خرما در کشور بسته به رقم از اوایل تابستان مانند رقم بسيار زودرس آل مهتری تا اواسط تابستان و با برداشت برخی ارقام خارکی همچون برحی آغاز می شود. برداشت رطب و تمر نخل خرما نیز معمولاً تا پايان تابستان و در برخی موارد تا مهرماه نیز ادامه پیدا می كند. باران و رطوبت بالای محيط به ویژه در نواحی ساحلی می تواند باعث آسیب به ميوه و كاهش کیفیت آن در اثر پوسيدگی، تخمير و خسارت آفات شود. بر اين اساس برنامه ریزی برداشت و پيشگيري از بروز اين عوامل به منظور حفظ كميت و کیفیت محصول الزامي است.

برداشت صحيح ميوه نخستين گام در مسير توليد، بسته بندی و عرضه محصول خوب به شمار می آید. از اين رو بايد با حساسيت ویژه ای انجام شود. برداشت صحيح ميوه بدین معنی است كه ميوه بدون آسیب دیدگی و به صورت تميز از نخل جدا شده و تحويل مراكز نگهداری يا بسته بندی شود. انتخاب روش مناسب برداشت و به کارگيري ظروف مناسب، نقشی تعيين كننده در کیفیت برداشت محصول دارند.

جداسازی ميوه از نخل خرما به دو روش كلي دست چين و برداشت يکباره قابل اجرا است.

در برداشت دست چين، هزینه های کارگری به دليل تعداد دفعات تکرار عمليات و زمان مورد نیاز برای دست چين كردن ميوه زياد است. از اين رو اين روش تنها برای رطب كه نسبت به برداشت يکباره حساس است و نیز برای ارقام گران قيمت بازار اجرا می شود.

¹ Water activity (aw)

² Equilibrium relative humidity (ERH)

در اين روش برداشت، کارگر به همراه خود سبد يا ظرفي را به تاج نخل برده و پس از استقرار با دستچين کردن ميوه‌هاي رسيده، آن‌ها را درون ظرف همراه خود قرار مي‌دهد. با پر شدن ظرف، با استفاده از طنابي آن را به پايين نخل هدايت مي‌کند تا توسط کارگران مستقر روي زمين جمع‌آوري شود. اين روش در کشور اغلب براي برداشت رطب مورد استفاده قرار مي‌گيرد. با توجه به حساسيت ميوه در مرحله رطب نسبت به تکان‌هاي خوشه و ريزش آسان ميوه، مي‌بايست در مرحله خلال و پيش از آغاز مرحله رطب نسبت به پوشش مناسب خوشه اقدام نمود. چنين پوششي مي‌بايست علاوه بر محافظت خوشه و ميوه‌هاي ريزش کرده، امکان جريان هواي مناسب و جلوگيري از ترشيدگي و پوسيدگي ميوه‌هاي درون خوشه و ميوه‌هاي ريزش کرده در بخش پائيني پوشش را فراهم سازد. در اين زمينه استفاده از توري‌هاي پارچه‌اي با منافذ بزرگ مناسب‌تر است. پوشش خوشه با پوشش‌هاي متراکم مي‌تواند باعث ترشيدگي و پوسيدگي بخشي از ميوه‌هاي رسيده و در نهايت آلودگي تمامي خوشه شود.

برداشت يک‌باره محصول مهم‌ترين روش برداشت موجود در کشور است که براي اغلب ارقام اجرا مي‌شود. دليل اين امر را مي‌توان در هزينه‌هاي بالاي توليد، کامل شدن فرايند برداشت در شرايط اقليمي حاکم بر مناطق توليد و مطلوبيت کلي مرحله رسيدگي تمر، از منظر تجارت کلان خرما دانست.

در برداشت يک‌باره خرما، عمليات برداشت در پايان فصل توليد، زماني که اکثر ميوه‌ها در مرحله رسيدگي تمر باشند اجرا مي‌شود. از اين رو اين روش برداشت مستلزم انتظار براي رسيدگي کلي نخلستان است. در اين روش خوشه‌ها در مرحله انتهائي خارک پوشش داده مي‌شوند تا ميوه را از خطر ريزش، خسارت پرنده‌گان و تا حدودي عوامل جوي محافظت نمايند. پوشش‌دهي خوشه، اصلي اساسي، در برداشت محصول است که عدم اجراي آن مي‌تواند مخاطرات کاهش محصول تا بيش از ۵۰ درصد را در پي داشته باشد. شواهد نشان مي‌دهد که وزش تندبادهاي محلي در زمان برداشت به تنهائي مي‌تواند سبب ريزش بخش قابل توجهي از محصول شود.

عمليات برداشت يک‌باره خرما معمولاً در گروه‌هاي کاري سه يا چهار نفره انجام مي‌شود. يک نفر از اعضاي گروه نقش بالارو و خوشه‌بر را بر عهده دارد و باقي افراد گروه در پايين نخل وظيفه جمع‌آوري خوشه‌ها، جداسازي و جمع‌آوري ميوه‌ها را بر عهده دارند. در اين وضعيت کارگر خوشه‌بر خوشه‌ها را بريده و معمولاً از بالاي نخل به پايين رها مي‌کند (شکل ۷۰).



شکل ۷۰- برداشت نادرست محصول و پرتاب آن از بالاي نخل به زمين مي‌تواند سبب صدمات مکانيکي، آلودگي و ضايع شدن محصول شود

پيش از اين كار معمولاً كارگران پوششي برزنتي يا نايلوني را در پاى نخل مي گسترانند تا به واسطه آن خوشه ها را بدون آلوده شدن ميوه دريافت كنند. اين امر اگرچه موجب ارتقاي بهداشت عمليات برداشت مي شود، ليكن قادر به جلوگیری از صدمات ميوه به ويژه در ارقام داري بافت نرم و يا ارقامي با پوست پفكي و جدا شده از گوشت ميوه نيست. اين صدمات اغلب در اثر وارد شدن ضربه به ميوه و به صورت لهيدگي، تغيير شكل ميوه و پارگي پوست آن نمايان مي شوند. از اين رو همواره توصيه مي شود تا ضمن استفاده از بسترهاي برزنتي در پاى نخل، كارگر خوشه بر نيز خوشه ها را با استفاده از طناب و به آرامي به كارگران مستقر در پاى نخل تحويل دهد.

پس از تحويل خوشه ها، با توجه به اتصال ضعيف كلاهك ميوه و رشته هاي خوشه، كارگران با تكاندن خوشه ها در همان بستر برزنتي ميوه ها را جدا مي سازند و سپس آن ها را درون ظروف انتقال تعبیه مي كنند. در سال هاي اخير تحقيقاتي به منظور جداسازي ميوه ها از خوشه با دستگاه هاي لرزاننده انجام شده و نتايج نشان داده است كه اين دستگاه ها باعث افزايش سرعت كار و كاهش صدمات ميوه مي شوند. جداسازي ميوه هاي يك خوشه توسط اين دستگاه ها ظرف چند ثانيه انجام مي شود.

۱۲-۳- وضعيت آلاينده ها در محصول

همزمان با برداشت محصول لازم است تا نمونه هاي محصول براي اندازه گيري آلاينده ها تهيه و مورد تجزيه قرار گيرد. در جدول زير آناليزهاي مورد نياز آمده است.

جدول ۳۶- آناليزهاي مورد نياز گياه براي محصولات گواهي شده

ردیف	نوع آناليز	زمان نمونه برداري	اندام	تواتر	توضيحات
۱	فلزات سنگين	هنگام برداشت	اندام خوراكي دانه	هرساله	با هدف كنترل حد مجاز آلاينده ها در محصول
	Ni	هنگام برداشت		هرساله	
	Cd	هنگام برداشت		هرساله	
	Pb	هنگام برداشت		هرساله	
	Cr	هنگام برداشت		هرساله	

۱۳- مدیریت پس از برداشت (بسته بندی، انبارداری، برچسب گذاری و...) محصولات گواهي شده

دست آوري خرما در نخلستان

سواسازي و پاك سازي

بهتر است به منظور حفظ كيفيت محصول و جلوگیری از انتقال آلودگي به انبار، ميوه ها را قبل از انتقال و در همان مكان برداشت، به صورت اوليه پاك سازي و ميوه هاي تلقیح نشده و نارس، ترشیده، آفت زده، پوسیده و آلوده به بقايای حشرات و آلودگي هاي شديد را از ميوه هاي سالم جدا كرد. در اين صورت مي توان ميوه هاي نرسیده را

در صورت امکان به صورت مصنوعي رساند و ساير بقايا را به منظور تغذيه دام مورد استفاده قرار داد. در هر صورت مي بايست مواد باقيمانده غير قابل استفاده را به منظور جلوگیری از گسترش آلودگي در نخلستان معدوم کرد.

انجام عمليات سوا سازي و پاک سازي ميوه در نخلستان مي بايست در محل هاي مناسب انجام شود. ويژگي هاي اين مکان مي بايست به گونه اي باشد که علاوه بر تأمين شرايط کار مناسب، خود باعث آلودگي مجدد نشود. از اين رو اين مکان مي بايست در فضايي تا حتي الامکان بسته و با ارتفاع مناسب از سطح زمين انجام شود. وجود ميز هاي ساده با ارتفاع کار مناسب مي تواند سبب تسهيل اين کار شود. با توجه به هدف از اجراي اين عمليات، کف اين ميزها مي بايست سوراخ دار باشد تا امکان جدا شدن آلودگي هاي محيطي را به سرعت فراهم آورد و کارگران با گستراندن ميوه روي اين ميزها به سرعت قادر به جداسازي ميوه هاي ناسالم از سالم شوند.

عمليات پاک سازي ميوه در نخلستان بايد بلافاصله پس از برداشت محصول انجام شود تا ضمن افزايش بهداشت ميوه، از تأثير عوامل محيطي بر آن نيز اجتناب نمود.

جمع آوري

پس از پاک سازي، محصول بايد مستقيماً درون ظرف هاي مناسب و تميز قرار داده شود و به محل هاي انبار يا بسته بندي منتقل شود. اين ظروف بايد مانع آلودگي محصول با عوامل آلوده کننده خارجي همچون خاک و خاشاک و يا شن و ماسه گشته و از لهيدگي و تغيير شکل ميوه جلوگیری به عمل آورد.

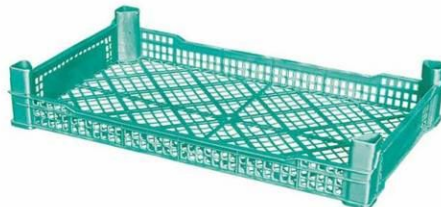
ميوه خرما معمولاً در ظروف بزرگ که معمولاً انواع صندوق هاي چوبي و پلاستيكي يا انواع کارتن هاي مقوايي و پلاستيكي هستند به کارگاه ها و انبار هاي خريد منتقل مي شوند. اين صندوق ها معمولاً ۱۵ تا ۲۵ کيلوگرم را در خود جاي مي دهند. با توجه به لزوم محافظت ميوه از صدمات و عوامل آلودگي و استفاده مکرر از ظروف انتقال، اين ظروف مي بايست مقاوم و قابل شستشو و ترجيحاً از جنس پلاستيك باشند (شکل ۷۱).



شکل ۷۱- جعبه هاي مناسب حمل خرماي خشک و نيمه خشک

انتخاب اندازه مناسب معمولاً تابع پارامترهاي مختلفی از جمله مرحله رسيدگي، نوع خرما و ... است. عمق مناسب جعبه انتقال براي ميوه خرما در مرحله تمر معمولاً در ارتباط با رطوبت محصول حداکثر ۳۰ سانتي متر است. به طور کلي با افزايش حساسيت ميوه به صدمات مکانيکي، عمق ظرف کم مي شود. اين امر به گونه اي است

که در انتقال رطب توصیه می‌شود که بیش از ۳ لایه میوه روی هم قرار نگیرند و از این‌رو عمق مؤثر ظرف نباید بیش از ۶-۷ سانتی‌متر باشد. از این روست که ظروف انتقال رطب همانند شکل اغلب حالت سینی دارند.



شکل ۷۲- سبد مناسب جمع‌آوری و انتقال میوه خرما در مرحله رطب

حمل و نقل

عوامل اصلی انتقال خرما شامل دو عامل ظرف و دما هستند. در انتقال میوه خرما این عوامل با فاصله انتقال و حساسیت میوه به صدمات مکانیکی و فساد ارتباط پیدا می‌کنند و از این‌رو انتخاب ظرف و دمای محفظه انتقال باید با توجه به این شرایط انجام شود.

به‌طور کلی حساسیت به صدمات مکانیکی و فساد میکروبی در رطب بیش‌ترین و در تمر کم‌ترین است. از این‌رو می‌توان گفت با توجه به حساسیت زیاد مرحله رطب انتقال آن حتی در فواصل درون منطقه‌ای نیز نیازمند استفاده از ظروف کم‌عمق و تأمین دمای هوای پایین است.

با افزایش فاصله انتقال، نیاز به کامیون‌های مجهز به یخچال نیز افزایش می‌یابد. در خصوص مرحله خلال با وجود حساسیت کم‌تر نسبت به صدمات مکانیکی و فساد میکروبی، به دلیل احتمال کاهش کیفیت محصول در اثر تغییرات فیزیولوژیک، پیش‌سرمایش، میوه بلافاصله پس از برداشت، می‌تواند عمر ماندگاری محصول را افزایش دهد. اگرچه به دلیل مصرف بیش‌تر محلی و تازه‌خوری خرما در مرحله خلال، کمتر از ماشین‌های مناسب حمل‌ونقل آن استفاده می‌شود، در صورت دوری بازار مقصد و قصد بازاریابی به بازارهای وسیع‌تر، در این مرحله از رسیدگی خرما، استفاده از کامیون‌های یخچال‌دار ضرورت می‌یابد.

انتقال میوه بهتر است در ساعات اولیه روز و در زمان‌های خنک انجام پذیرد. انتقال سریع میوه می‌تواند به طرز قابل‌توجهی آلودگی‌های پس از برداشت را کاهش دهد.

بسته‌بندی

به دلیل وجود قوانین و مقررات بهداشتی و استانداردهای لازم‌الاجرای تولید، آماده‌سازی و بسته‌بندی تجاری خرما، به‌ویژه در مرحله تمر، تنها در کارگاه‌ها و مراکز معتبر بسته‌بندی امکان‌پذیر است. با این‌وجود به دلیل حساسیت میوه خرما در مرحله رطب و فقدان قوانین و مقررات، بسته‌بندی خرما در این مرحله برای برخی ارقام تجاری همچون رقم مضافتی در برخی نخلستان‌ها رواج دارد. بسته‌بندی مستقیم رطب، اگرچه می‌تواند مکانیسم مؤثری در کاهش تعداد عملیات و دست‌خوردگی و همچنین در نهایت افزایش ماندگاری آن تلقی شود، لیکن با توجه به لزوم افزایش بهداشت محصول، انجام عمل بسته‌بندی در کارگاه‌ها شدیداً مورد تأکید است.

نگهداری

با توجه به امکانات کم، نگهداری خرما در مراکز تولید و نخلستان‌ها توصیه نمی‌شود. با این وجود بسته به نوع رقم و توانایی تحمل شرایط نگهداری، برخی ارقام، به‌ویژه ارقام خشک و نیمه‌خشک را می‌توان به‌صورت کوتاه‌مدت در انبارهای محلی نگهداری کرد. از ویژگی‌های لازم برای این‌گونه انبارها می‌توان به بسته‌بودن فضای انبار و عدم امکان رخنه و لانه‌گزینی پرندگان و جوندگان همراه با روشنایی مناسب و امکان تهویه اشاره نمود.

تجربه سنتی تولید خرما و افزایش قابلیت نگهداری نسبی میوه خرما در اثر کاهش رطوبت میوه خرما در چنین انبارهایی، معمولاً کشاورزان را به انتظار برای برداشت میوه خرماي ارقام تر در حالت خشک ترغیب می‌کند. از این‌رو استفاده از این نوع انبارها در مناطق تولید خرما رواج دارد. با این وجود در تولید و تجارت نوین خرما، چنین انبارهایی جایگاه خود را از دست داده‌اند و همواره توصیه می‌شود خرما در اولین فرصت به مراکز نگهداری مجهز و کارگاه‌های بسته‌بندی انتقال یابد. این مراکز به‌گونه‌ای هستند که امکان نگهداری بهداشتی و بلندمدت خرما را در فضای کنترل‌شده از نظر دما و رطوبت فراهم می‌سازند.

پس از برداشت محصول

در این مرحله برگ‌های خشکیده و برگ‌های آلوده به آفات و بیماری‌های نخل حذف می‌شوند.

در زمان گرده‌افشانی: این کار به‌منظور تسهیل اجرای عملیات گرده‌افشانی انجام می‌شود.

در زمان تنظیم و آرایش خوشه‌ها: این نوع هرس، ۶-۸ هفته پس از گرده‌افشانی، به‌منظور ایجاد تعادل میان اندام‌های رویشی و زایشی نخل خرما و به‌واسطه تأمین نسبت مناسب بین برگ و خوشه انجام می‌شود. در این زمان هرس برگ باعث ایجاد فضای مناسب زیر خوشه‌ها جهت آرایش خوشه‌ها و همچنین سهولت در عملیات پوشش خوشه‌ها و برداشت آن‌ها می‌شود.

هرس دم‌برگ (تکریب): پس از حذف برگ‌های نخل خرما در عمل هرس، دم‌برگ‌های آن‌ها بر روی تنه نخل باقی می‌مانند که هرکدام از این دم‌برگ‌ها کرب نامیده می‌شود و به عمل کوتاه کردن کرب‌ها، تکریب گفته می‌شود. اصولاً عملیات تکریب به دلایل زیر انجام می‌شود:

- تسهیل صعود کارگر از نخل جهت انجام عملیات باغی از قبیل گرده‌افشانی، هدایت، بستن، پوشش و تیمار خوشه، تنک میوه، هرس، تکریب و برداشت.
- جلوگیری از پوسیدگی تنه نخل.
- حذف محل تجمع آفات و بیماری‌ها (بسیاری از حشرات و کنه‌های زیان‌آور زمستان خود را در لابه‌لای دم‌برگ‌ها می‌گذرانند)
- کاهش میزان رطوبت در اطراف تنه.
- جلوگیری از حمله موریانه به تنه.
- کاهش جمعیت عقرب بر روی نخل.

• زیباسازی تنه نخل به خصوص در مورد نخل‌هایی که استفاده زینتی دارند.

روش‌های ترکیب: عملیات ترکیب در مناطق خرماخیز کشور به روش‌های متفاوتی انجام می‌شود. رایج‌ترین روش‌های ترکیب دستی شامل ترکیب با عکفه و اره دستی هستند.

عکفه از جمله قدیمی‌ترین ابزار ترکیب در نخلستان‌ها است و استفاده از آن در سایر کشورهای خرماخیز از جمله عراق نیز متداول است. امروزه در کشور ما استفاده از این ابزار بیشتر در نخلستان‌های خوزستان، به ویژه آبادان، خرمشهر و شادگان رواج دارد. عکفه ابزاری داس‌مانند است که دارای دسته‌ای چوبی و کشیده به طول تقریبی ۴۰ الی ۵۰ سانتی‌متر و تیغه‌ای قوسی‌شکل با لبه‌ای صاف و بدون دندانه است (شکل ۷۳). این ابزار سبک و ارزان است و به راحتی تیز می‌شود. سطح برش داده شده دم‌برگ‌ها نسبتاً صاف است، صعود از آن‌ها به راحتی ممکن است و آب باران در آن‌ها جمع نمی‌شود.



شکل ۷۳- عکفه، ابزار سنتی ترکیب نخل خرما

دم‌برگ‌های نخل خرما مجموعه‌ای از الیاف فیبری است که در قاعده، پایه مادری را دربر می‌گیرد. این مجموعه فیبرها در هنگام استفاده از اره‌های معمولی جهت ایجاد برش، لابه‌لای دندانه‌های اره، گیر کرده، عمل بریدن را با مشکل مواجه می‌سازند و عملاً نمی‌توان با این اره‌ها اقدام به حذف دم‌برگ‌ها نمود. لیکن می‌توان از اره‌های ویژه‌ای با عنوان اره‌های خشک‌بر- تربر که بسیار سبک است و به سهولت عمل برش را ممکن می‌سازند، استفاده نمود.

دندانه‌های این گونه اره‌ها به گونه‌ای طراحی شده که فیبرهای دم‌برگ در آن گیر نمی‌کنند و قدرت چندانی جهت انجام عمل برش لازم نیست. عمل ترکیب و برش دادن دم‌برگ‌ها با استفاده از این اره‌ها بسیار ساده و آسان است و نیاز به مهارت چندانی نیز ندارد. با استفاده از این ابزار، می‌توان در هر زمانی نسبت به انجام ترکیب اقدام نمود. سطح برش خورده دم‌برگ‌ها با استفاده از این اره بسیار صاف است و نخل ترکیب شده از نما و زیبایی خاصی برخوردار است. خطر آسیب‌رسانی به سیستم آوندی توسط اره نیز حداقل است.

درمجموع با استناد به نتایج به دست آمده و نیز کوچک بودن نخلستان‌های کشور، ترکیب با عکفه به دلیل کندی و سختی بالای کار با آن و ترکیب با اره موتوری به دلیل هزینه‌های بالا و عدم امکان استفاده در ترکیب نخل‌های بلند هنگام صعود با فروند^۱ روش‌های مناسبی نیست و تا یافتن روش مناسب، ترکیب با اره دستی به عنوان مناسب‌ترین روش ترکیب نخل خرما توصیه می‌شود. اره دستی مرسوم و نمای نخل ترکیب شده با اره دستی در شکل ۷۴ نشان داده شده است.

^۱ ابزار سنتی صعود از نخل خرما که به آن پروند نیز گفته می‌شود.



شکل ۷۴- نمای نخل تکریب شده با اره دستی (سمت راست) و اره دستی (سمت چپ)

هرس خار (خارزنی): هر برگ، بسته به رقم، به طور متوسط دارای ۱۰ الی ۶۰ عدد خار با طول ۱ تا ۱۰ سانتی متر است که در دسته های تکی، دوتایی و سه تایی دیده می شوند و در هر دو طرف دم برگ تقریباً به طور متقارن توزیع شده اند. مقطع خارهای خرما مثلثی است و ضخامت هر کدام از آنها بین چند میلی متر تا یک سانتی متر متغیر است.

خارزنی^۱ عبارت است از عملیات حذف خارهای مزاحم برگ خرما به منظور ایجاد محیط کاری امن، جهت انجام عملیات زراعی مربوط به تاج نخل. این عملیات در زبان محلی مردم خوزستان تحت عنوان تشویک^۲ شناخته می شود.

عملیات خارزنی یکی از مهم ترین عملیات زراعی ویژه نخلستان است و با وجود اینکه نسبت به سایر عملیات زراعی وقت کمتری را می طلبد و انجام آن نیازمند زمان خاصی نیست لیکن مزایای فراوانی را در پی دارد. به طور کلی فواید عملیات خارزنی را از نقطه نظرات زیر می توان بررسی نمود:

ایمنی محیط کار: سختی و تیزی خارهای نخل خرما به گونه ای است که کمترین تماس بدن با آنها آسیب های جدی را در پی دارد به طوری که حتی کارگران مجرب نیز از این نظر در امان نیستند. این اثرات آن چنان شدید است که باعث کاهش رغبت نخل داران به کار در محیط تاج شده و همواره از اثرات منفی این خارها ابراز ناراحتی می کنند. در نتیجه در نخلستان هایی که عملیات حذف خارها انجام نمی شود، انجام سایر عملیات زراعی همچون هدایت، بستن، پوشش و تنک خوشه نیز عملاً با مشکل مواجه می شود و به دلیل تأثیر این عملیات زراعی در کیفیت میوه، محصول برداشت شده غالباً از کیفیت پایینی برخوردار است.

زمان هرس خار: زمان انجام عملیات هرس خارهای نخل خرما قبل از عملیات گرده افشانی است. نکته ای که باید در این بین مدنظر قرار گیرد، فاصله زمانی انجام عملیات خارزنی تا عملیات گرده افشانی است. باید توجه نمود، از آنجاکه زمان انجام عملیات گرده افشانی از جمله بحرانی ترین زمان های عملیاتی نخلستان است، برنامه ریزی برای انجام عملیات خارزنی باید به گونه ای باشد که قبل از ورود به محدوده زمانی عملیات گرده افشانی عملیات خارزنی انجام شده باشد. در ضمن توصیه می شود که این عملیات پس از هرس سالیانه برگ انجام شود تا از دوباره کاری پرهیز شود.

^۱ Dethorning

^۲ در زبان عربی شوک به معنای خار است

روش‌های خارزنی: در اکثر موارد از چاقوی ویژه هرس یا تیغه‌ای منحنی شکل یا داس مجهز به دسته‌های کوتاه و بلند استفاده می‌شود. در کشور ما ابزار متداول، داس و کجک هستند (شکل ۷۵). در خوزستان جهت حذف خارها (در مواردی که این عملیات انجام می‌شود) از داس استفاده می‌شود. نحوه کار با این ابزار بدین صورت است که خارهای هر سمت دم‌برگ را با حرکت دادن لبه تیز داس در جهت خوابیدگی خارها و یا در جهت خلاف آن در یک نوبت حذف می‌کنند.



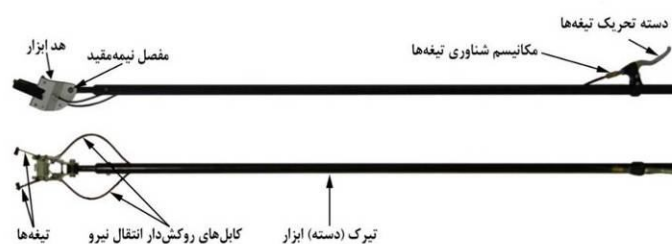
شکل ۷۵- ابزار متداول خارزنی؛ سمت راست: داس سمت چپ: کجک

در برخی از مناطق کشور همچون حاجی‌آباد بدین منظور از ابزاری تخصصی‌تری با نام کجک استفاده می‌شود. این ابزار از داس کوچک‌تر و ظریف‌تر و لبه برنده آن صاف و بدون دندانه است و با دسته‌ای بلند و با طول‌های متفاوت (معمولاً ۵۰ سانتی‌متر) به کار برده می‌شود. دسته کجک ممکن است از جنس چوب یا فلز باشد. به هنگام عملیات خارزنی این ابزار در جهت خوابیدگی خارها از ابتدای دم‌برگ تا منتهی‌الیه منطقه خارنشین برگ کشیده می‌شود. بنابراین در این روش آسیب وارده به دم‌برگ کم‌تر است. علاوه بر این، بلند بودن دسته این ابزار باعث افزایش ایمنی کارگر به دلیل خارج شدن نسبی دست او از محدوده خارها در تاج می‌شود (شکل ۷۶).



شکل ۷۶- انجام عملیات خارزنی با استفاده از کجک

در سال‌های اخیر ابزار نیمه‌مکانیزه جدیدی برای افزایش سرعت و ایمنی عملیات خارزنی نخل خرما طراحی و ساخته شده است. این ابزار از یک تیرک آلومینیومی به طول ۱/۵ متر، یک ساختار فک مانند، دو تیغه متقابل، سه عدد غلتک جهت تسهیل حرکت ابزار بر دم‌برگ، اهرمی در پایین تیرک جهت بسته نمودن تیغه‌ها و دو سیم بافته شده روکش‌دار جهت انتقال حرکت و نیرو از اهرم به تیغه‌ها تشکیل شده است (شکل ۷۷).



شکل ۷۷- خارزن دستی نخل خرما

یک کارگر به تنهایی قادر به استفاده از این ابزار است و نیازی به نیروی محرکه خارجی نیست. ارزیابی اولیه عملکرد ابزار نشان داد که با استفاده از آن زمان عملیات تا کمتر از ۳ دقیقه برای هر نخل کم می‌شود و همچنین زخم‌های حاصل از ابزار بر برگ نخل بسیار اندک هستند. حداکثر ارتفاع عملیاتی این ابزار حدود ۲/۵ متر است. از نکات قابل توجه در انجام عملیات خارزنی، عدم رها کردن خارهای حذف‌شده بر روی زمین یا در میان کرب‌ها است. چراکه وجود آن‌ها در چنین مکان‌هایی خطر آسیب‌دیدگی کارگران و عابران را در پی دارد. از این‌رو بعد از انجام عمل خارزنی این خارها را باید جمع‌آوری نمود.

هرس دم‌خوشه‌ها پس از برداشت: نتایج تحقیقات اخیر نشان داده است که عملیات حذف باقیمانده خوشه‌ها در کاهش شدت آسیب آفات و بیماری‌های مهم نخل خرما مؤثر است و در هیچ موردی اثرات افزایشی بر شدت آسیب آن‌ها نشان نداده است.

تأثیر عملیات حذف باقیمانده خوشه‌ها بر شدت آسیب کرم میوه‌خوار، کرم گرده‌خوار، کنه تارتن، موریانه و سوسک شاخ‌دار به ترتیب بیش‌ترین تأثیر را داشته اما تأثیر آن بر شدت آسیب سایر آفات و بیماری‌های خرما اندک است.

زمان هرس دم‌خوشه‌های باقیمانده برداشت

بعد از اتمام عملیات برداشت در نخلستان در اولین فرصت باید اقدام به حذف دم‌خوشه‌های باقیمانده روی نخل خرما نمود. این کار هم باید در ارقام ماده و هم در ارقام نر صورت گیرد زیرا که در خیلی از موارد این دم‌خوشه‌ها می‌توانند عامل بقاء و انتشار بیماری قارچی در نخلستان باشند. این مسئله به‌ویژه در مناطقی مانند خوزستان که بیماری خامچ یا پوسیدگی گل‌آذین خرما مسئله‌ساز است اهمیت زیادی دارد. هرس دم‌خوشه‌ها با ابزار معمولی برش مانند انواع داس‌ها و یا اره‌های خشک و تربر انجام می‌شود.

حذف تنه‌جوش و پاجوش: معمولاً در سنین جوانی نخل (تا ۱۵ سال اول پس از کاشت) تعدادی پاجوش (معمولاً ۱۲-۶ عدد) پای هر نخل تولید می‌شود. در حال حاضر متداول‌ترین روش تکثیر نخل خرما استفاده از پاجوش است. ضمن اینکه فروش پاجوش یکی از منابع درآمد نخل‌کاران است؛ اما نکته مهم این است که نگهداری تعداد زیادی پاجوش روی درخت و برای مدت طولانی علاوه بر ایجاد مشکلات مرحله داشت محصول باعث ضعف درخت و کاهش عملکرد آن می‌شود. در صورتی که هدف از جداسازی پاجوش استفاده از آن جهت

تکثیر نخل خرما باشد، پس از اینکه پاجوش به شرایط مناسب برای انتقال رسید (دارای وزنی میان ۶ الی ۱۲ کیلوگرم و میزان ریشه مناسب) جدا و در مکان موردنظر کاشته می‌شود.

گرده‌افشانی

مرحله گرده‌افشانی ازجمله مهم‌ترین و حساس‌ترین عملیات به‌زراعی خرما است که نقش بسیار مهمی هم در تولید میوه و هم در بهبود کمیت و کیفیت آن دارد. از آنجاکه نخل خرما گیاهی دویپایه است و گل‌های نر و ماده آن به‌صورت جداگانه روی پایه‌های متفاوت تولید می‌شوند به انتقال دانه گرده از گل نر به کلاله گل ماده گرده‌افشانی گفته می‌شود. این انتقال در طبیعت توسط باد و حشرات و به‌صورت مصنوعی و تجاری توسط انسان به‌صورت دستی یا مکانیکی انجام می‌شود.

معمولاً پس از ظهور غلاف‌های نر و ماده و آغاز شکافتگی غلاف‌های ماده، عملیات گرده‌افشانی آغاز می‌شود. عوامل مختلفی بر زمان ظهور گل‌آذین‌های نر و ماده مؤثرند که ازجمله آن‌ها می‌توان به شرایط آب و هوایی، نوع رقم و عملیات به‌زراعی نخلستان اشاره نمود. در شرایط ایران فصل گرده‌افشانی در اغلب مناطق از اواسط بهمن‌ماه تا اواسط اردیبهشت‌ماه به طول می‌انجامد و در نخلستان‌های تجاری به‌صورت مصنوعی انجام می‌شود.

روش‌های گرده‌افشانی: عملیات گرده‌افشانی را می‌توان به‌صورت دستی، یا مکانیزه انجام داد.

گرده‌افشانی دستی: در این روش بلافاصله پس از ظهور گل‌آذین‌های ماده یا حتی اندکی قبل از آن اقدام به عملیات گرده‌افشانی می‌شود. این روش به چند نحو قابل انجام است.

قرار دادن خوشک‌های گل‌آذین نر در گل‌آذین ماده: این روش متداول‌ترین روش گرده‌افشانی در اغلب نخلستان‌های کشور است. در این روش پس از رسیدن غلاف‌های نر و قطع آن‌ها، بسته به اندازه گل‌آذین ماده معمولاً تعداد ۲-۳ خوشک از گل‌آذین نر به‌صورت وارونه درون گل‌آذین ماده قرار داده می‌شوند. با توجه به اختلاف زمانی بین گل‌های یک گل‌آذین برای آمادگی پذیرش گرده، خوشک‌های نر باید به‌گونه‌ای محکم در درون خوشه‌های ماده قرار داده شوند تا تأمین گرده را به مرور زمان برای گل‌های خوشه تضمین کنند. بستن خوشک‌ها در بالای خوشه می‌تواند این منظور را بهتر تأمین کند. البته نخ مورد استفاده باید به‌گونه‌ای باشد که در اثر فشار خوشه به‌راحتی باز شود و سد راه رشد خوشه نشود. توصیه شده است قبل از قرار دادن خوشک‌ها درون گل‌آذین ماده، گرده آن‌ها بالای سر گل‌آذین ماده تکانده شود تا شانس تلقیح افزایش یابد.

معایب گرده‌افشانی سنتی: عمومیت این روش گرده‌افشانی دال بر بهینه بودن آن نیست و این روش دارای معایب فراوانی است که ازجمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان نیاز به کارگر ماهر و کمبود این نوع کارگران، خطرات جانی ناشی از صعود و پر زحمت بودن این روش، هزینه بالا، طولانی شدن طول دوره گرده‌افشانی در نخلستان، افزایش میزان مصرف دانه گرده، عدم رسیدن هم‌زمان گل‌آذین نر و ماده و پائین بودن راندمان کار را برشمرد.

گرده‌افشانی با استفاده از پارچه ململ: این روش گرده‌افشانی حد واسط روش کاملاً سنتی و مکانیزه است. در بعضی از مناطق خوزستان نخل‌کاران از این روش استفاده می‌کنند. در این روش دانه گرده خشک به‌صورت خالص یا مخلوط با موادی مانند پودر تالک یا آرد سیوس گندم کاملاً خرد و درون کیسه پارچه‌ای نازک (مانند ململ و یا حتی جوراب زنانه) قرار داده می‌شود و با استفاده از چوب صاف، سبک و دسته‌بلندی روی گل‌آذین

ماده تکانه می‌شود. این کار باید حداقل دو مرتبه و به فاصله ۲-۳ روز از هم انجام شود تا درصد گل‌های تلقیح شده افزایش یابد. عدم نیاز به صعود از درختان بلند، سرعت و راندمان کار بالا، کاهش هزینه گردافشانی، کاهش میزان گردۀ مصرفی، عدم خطرات جانی جهت فرد گردۀ افشان و سهولت کار از مزایای عمده این روش هستند.

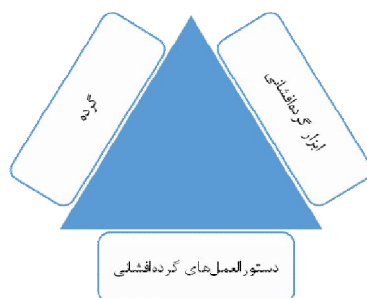
گردۀ افشانی مکانیزه نخل خرما: در گردۀ افشانی مکانیزه از ابزار نیروی غیرانسانی برای انتقال دانه گردۀ و تلقیح گل‌های ماده استفاده می‌شود. اصول عملیات بر مبنای دمیدن گردۀ خشک و ماده همراه آن استوار است و بدین منظور از انواع مختلف ابزار ساده تا موتوری و تراکتوری برای انجام عملیات استفاده می‌شود. گردۀ افشانی مکانیزه در مقایسه با گردۀ افشانی سنتی دارای مزیت‌های زیر است:

- تفاوتی میان کمیت و کیفیت میوه حاصل از گردۀ افشانی مکانیکی و سنتی وجود نداشته و در برخی موارد عملکرد حاصل از گردۀ افشانی مکانیزه بیشتر است.
- در گردۀ افشانی سنتی هر کارگر روزانه قادر به تلقیح حدود ۱۵ نخل است. در روش مکانیکی این میزان تا ۳۵۰ نخل و بیشتر نیز ممکن است.
- مجموع هزینه عملیات گردۀ افشانی مکانیزه در حدود هزینه عملیات گردۀ افشانی سنتی و یا عموماً کمتر از آن است.
- سختی کار در عملیات گردۀ افشانی مکانیزه در مقایسه با روش سنتی به دلیل عدم نیاز به صعود از نخل بسیار کمتر است.
- در گردۀ افشانی، زمان اجرای عملیات محدود است. گل‌های ماده تا زمان مشخصی قابلیت پذیرش گردۀ را دارند. این زمان در ارقام مختلف متفاوت است و به‌طور کلی برای اکثر ارقام تا سه روز پس از باز شدن اسپات‌ها است. در گردۀ افشانی سنتی با توجه به کندی کار در بسیاری موارد انجام عملیات برای تمامی نخل‌ها (به‌ویژه در نخلستان‌های بزرگ) مقدور نیست درحالی‌که در گردۀ افشانی مکانیزه این امر امکان‌پذیر است.
- در گردۀ افشانی سنتی مهارت کارگر در صعود از نخل شرط لازم برای اجرای عملیات است. درحالی‌که در گردۀ افشانی مکانیزه به دلیل عدم نیاز به صعود از نخل، مهارت کارگر شرط لازم به شمار نمی‌آید و استفاده از کارگر ساده با اندکی آموزش درباره کار با دستگاه، ممکن است.
- با وجود مزایای فوق، گردۀ افشانی مکانیزه بدون محدودیت نیست و تحت تأثیر محدودیت‌های موجود، این روش به‌طور شایسته توسعه نیافته است. مهم‌ترین این محدودیت‌ها را می‌توان شامل موارد زیر دانست:
- در گردۀ افشانی سنتی خوشک‌های نر که شامل گل‌های حاوی گردۀ هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند که این امر علاوه بر تضمین انجام عملیات، لزوم تکرار آن را برای خوشه گردۀ افشانی شده منتفی می‌سازد. درحالی‌که در گردۀ افشانی مکانیزه که با گردۀ خشک انجام می‌شود، دانه‌های گردۀ تنها در زمانی محدود در دسترس گل‌های ماده قرار می‌گیرند و بنابراین برای تضمین انجام عمل تلقیح، در گردۀ افشانی مکانیزه تکرار عملیات برای هر خوشه در دوره زمانی پذیرش گردۀ توسط گل‌های ماده ضروری است.
- در فصل گردۀ افشانی تمامی اسپات‌های نخل به یک‌باره باز نمی‌شوند. فاصله زمانی میان باز شدن اولین و آخرین اسپات یک نخل بسته به رقم و شرایط آب و هوایی و تغذیه‌ای متغیر است و به بیش از یک ماه نیز می‌رسد. در گردۀ افشانی سنتی به دلیل حضور کارگر در نزدیکی خوشه‌ها و اسپات‌های باز نشده، در صورت

تشخيص رسيدگي اسپات‌ها، امکان شكاften آن‌ها توسط كارگر و تلقيح آن‌ها وجود دارد در صورتي كه در گرده‌افشاني مكانيزه اين امر ميسر نيست. از اين رو در عمليات گرده‌افشاني مكانيكي بايد منتظر باز شدن اسپات‌هاي ماده بود.

- با توجه به لزوم تكرار عمليات براي هر خوشه در فواصل زماني مناسب (كه در حدود ۳ روز است) و نيز محدوده عملياتي ۳۰ الي ۴۵ روزه براي تكميل گرده‌افشاني نخلستان، مصرف گرده و اجراي عمليات در روش مكانيزه به صورت مكرر انجام مي‌شود. اين امر مي‌تواند ميزان صرفه‌جويي در گرده موردنياز را کاهش دهد. عليرغم محدوديت‌هاي فوق، به دليل امکان توسعه فناوري‌هاي مختلف، بهينه‌سازي روش‌هاي مكانيزه و گذر از محدوديت‌هاي فوق در گرده‌افشاني مكانيزه به اثبات رسيده است. اين امر در گرو تأمين شرايط بهينه براي انجام عمليات گرده‌افشاني مكانيزه است تا بهره‌گيري از مزيت‌هاي حاصل از آن ميسر شود.

اصول گرده‌افشاني مكانيزه: اصولاً موفقيت و توسعه مكانيزاسيون در گرده‌افشاني خرما با فراهم بودن سه عامل اساسي زير در ارتباط است. اين سه عامل را مي‌توان به عنوان مثلث گرده‌افشاني مكانيزه در نظر گرفت كه نبود هر يك، گرده‌افشاني مكانيزه را از توسعه باز مي‌دارد (شكل ۷۸).



شكل ۷۸- مثلث موفقيت گرده‌افشاني مكانيزه نخل خرما

الف. گرده: نهاده اصلي در گرده‌افشاني مكانيزه گرده خشك است كه بايد در زمان مناسب در دسترس نخل‌دار قرار بگيرد. تأمين اين نهاده در همان فصل و يا از طريق استفاده از منابع ذخيره گرده جمع‌آوري شده سال‌هاي قبل امکان‌پذير است. با توجه به فوريت نياز به اين نهاده در فصل گرده‌افشاني، استخراج حداكثر گرده ممكن در حداقل زمان و هزينه ممكن و نگهداري آن در شرايط مناسب جهت كاربرد فوري يا ذخيره آن براي سال‌هاي آتي الزامي است. نبود گرده خشك مطمئن و كافي حتي در صورت برقرار بودن دو عامل ديگر مثلث گرده‌افشاني مكانيزه، اين روش را ناكارا خواهد ساخت. به منظور صرفه‌جويي در مصرف گرده در گرده‌افشاني مكانيزه، گرده به نسبت مشخصي با ماده بي‌اثر همچون آرد سفيد گندم، پودر تالك يا ساير مواد نرم سيلان‌پذير مخلوط شده و سپس توسط دستگاه روي گل‌آذين‌هاي باز شده نخل ماده پاشيده مي‌شود. اين نسبت براي برخي ارقام مورد مطالعه قرار گرفته و در جدول ۳۷ نشان داده شده است. به عنوان يك قانون سرانگشتي مي‌توان تمامي ارقام را با نسبت اختلاط ۲۰ درصد گرده و ۸۰ درصد ماده همراه گرده‌افشاني نمود.

جدول ۳۷- حداقل دانه گرده مصرفي به منظور به دست آوردن حداکثر محصول اقتصادي

نام منطقه	نوع رقم	بهترین تراکم میزان گرده	منبع تحقیق
اهواز	استعمران	۲۰٪ دانه گرده + ۸۰٪ آرد سیوس گندم	اعطاء، ۱۳۶۷
کازرون	کبکاب	۲۰٪ دانه گرده + ۸۰٪ آرد سیوس گندم	زرگری، ۱۳۸۰
جهرم	شاهانی	۲۰٪ دانه گرده + ۸۰٪ آرد سیوس گندم	زرگری، ۱۳۸۰
جیرفت	مضافتی	۱۰٪ دانه گرده + ۹۰٪ آرد سیوس	اباذرپور، ۱۳۷۷

ب. ابزار گرده افشانی: عمل پاشش گرده توسط دستگاه گرده افشان صورت می گیرد. از این رو قابلیت کاربرد دستگاه متناسب با شرایط نخلستان همراه با قابلیت اعتماد آن در پاشش گرده و سهولت کاربرد از عوامل مؤثر در موفقیت گرده افشانی مکانیزه به شمار می آیند. در حال حاضر چند نوع گرده افشان برای نخل خرما در حال توسعه هستند که نمونه ای از این دستگاه ها در شکل مشاهده می شود.



شکل ۷۹- نمونه ای از گرده افشان های در حال توسعه نخل خرما. سمت راست: گرده افشان فرقونی و سمت چپ: گرده افشان تیرکی شارژی

تنگ میوه

هر پایه نخل خرما، با توجه به تعداد برگ ها (به ویژه برگ های فعال)، شرایط رشدی، قدرت درخت، سن درخت و رقم، دارای توانایی ساخت و ساز میزان معینی از ترکیبات فتوسنتزی را داراست که نقش اصلی را در تغذیه تمامی بخش های درخت به عهده دارد.

بسته به میزان تولیدات و ترکیبات غذایی تولید شده در جریان فتوسنتز، هر نخل امکان تغذیه بخش های بیش تر و یا تغذیه مناسب تر بخش های موجود را پیدا می کند. در این راستا با توجه به ثبات نسبی بخش های دائمی یا چندساله نخل خرما و مشخص بودن میزان مواد غذایی لازم جهت تأمین شرایط رشد بهینه آن ها، مازاد تولیدات فتوسنتزی می تواند صرف تولید بخش های جدید مانند گل و میوه یا صرف رشد بیش تر بخش های موجود یا در نهایت در ساختار گیاه ذخیره شود. هرچه نسبت بخش های مولد ترکیبات فتوسنتزی^۱ (برگ ها و بخش های دارای کلروفیل) نسبت به بخش های مصرف کننده ترکیبات فتوسنتزی^۲ (تمامی بخش ها و از جمله میوه ها) بیش تر باشد، امکان رشد بیش تر کلیه بخش ها و به ویژه میوه ها می شود. از طرفی، معمولاً دامنه قدرت تولید و نگهداری

¹ Source

² Sink

برگ در هر نخل محدود است و هر نخل بسته به رقم و شرایط رشدی سالانه حدود ۲۹-۱۰ برگ جدید تولید می کند و به دلیل طول عمر هر برگ (از ۷-۳ سال) هر نخل به طور متوسط دارای ۱۲۰-۱۰۰ برگ است.

هر نخل با توجه به ظرفیت خود جهت تولید مواد فتوسنتزی، قادر به حفظ میزان میوه بیشتر، اما با اندازه کوچک تر، یا میزان میوه کمتر، با اندازه بزرگ تر خواهد بود. بنابراین بسته به هدف نهایی از تولید میوه، و تعداد خوشه میزان مشخصی از میوه روی درخت نگهداری می شود. در تولید تجاری معمولاً میوه های درشت تر از مرغوبیت و بازارپسندی بیشتر و همچنین قیمت بیش تر بر خوردارند. به همین دلیل تنک کردن میوه به عنوان یکی از روش های به زراعی مورد تأکید محققین و نخل کاران است.

فواید تنک میوه: تنک زود هنگام، اتلاف تولیدات فتوسنتزی و هدر رفتن عناصر غذایی و نیاز به تغذیه بیشتر را کم می کند، سبب بهبود اندازه میوه، ارتقای کیفیت میوه، افزایش قدرت بازارپسندی و ارزش تجاری میوه، زودرس کردن میوه و امکان عرضه میوه نوبر با قیمت بیشتر، کاهش وزن نهایی خوشه ها و امکان مدیریت بهتر آن ها، ایجاد تعادل بین رشد رویشی و زایشی و کاهش احتمال سال آوری در سال های بعدی می شود.

روش های تنک میوه: هدف اصلی تنک ایجاد تعادل مناسب و اغلب افزایش نسبت برگ به خوشه است. با توجه به عدم امکان افزایش مصنوعی تعداد برگ ها در هر نخل، تنها بخش هایی که قابل تغییر و مدیریت است خوشه و میوه های آن ها است. بنابراین هر گونه تغییر در محصول یک درخت، مستلزم تغییر در تعداد خوشه ها یا خوشک ها یا میوه هاست. تنک میوه خرما به سه روش کلی زیر قابل اجرا است:

الف: تنک خوشه

در این روش بسته به تعداد برگ و نسبت مطلوب بین برگ و خوشه، نسبت به حذف تعدادی از خوشه ها اقدام می شود. نسبت کلی برگ به خوشه در اغلب ارقام حدود ۹-۸ است. در ابتدا خوشه های ضعیف، ناسالم و یا تلقیح نشده حذف می شوند. در صورت لزوم به حذف خوشه بیشتر، خوشه های اول و آخر فصل و خوشه های کوچک تر در اولویت دوم قرار می گیرند. رعایت تعادل پراکنش خوشه ها در اطراف درخت نیز نباید فراموش شود. چراکه در صورت عدم توازن خوشه ها در بخش تاج درخت، به دلیل سنگینی وزن خوشه ها، امکان خمیدگی تاج درخت وجود دارد که به تدریج این خمیدگی افزایش می یابد و مشکلات متعددی را برای درخت و در مسیر مدیریت آن ایجاد می کند.

ب: تنک خوشک

این روش خود به دو طریق انجام می شود. در مورد ارقامی که دارای خوشه های بزرگ و حجیم هستند با حذف خوشک های مرکزی، هم کاهش تعداد میوه در خوشه را سبب شده اند و هم امکان تهویه بخش های درونی تاج را به ویژه در مناطق مرطوب فراهم می سازند. در روش دیگر که بیشتر مرسوم است اقدام به حذف یک سوم انتهای خوشه در زمان گرده افشانی می کنند تا بقیه گل های باقی مانده امکان رشد و نمو بهتری یابند.

ج: تنک میوه

این روش به دلیل پرهزینه بودن فقط در ارقام گران بها و لوکسی مانند مجول انجام می شود. معمولاً به صورت دستی یکی در میان میوه های روی خوشک را حذف می کنند. البته گاهی نیز این عمل با استفاده از نفتالین استیک اسید با غلظت ۱۰۰-۵۰ قسمت در میلیون در انتهای مرحله کیمری انجام می شود.

آرایش (هدایت) خوشه‌ها و بستن آن‌ها

با توجه به تک‌لپه بودن نخل خرما و تجمع کلیه برگ‌های فعال و محل تولید گل و میوه در نقطه انتهایی درخت، اغلب عملیات باغی مهم مانند گرده‌افشانی، هرس، تنک و برداشت میوه در محدوده تاج درخت انجام می‌شود. از طرفی برگ‌های نخل خرما در بخش قاعده، دارای خارهای بسیار تیز و محکم هستند که به راحتی نمی‌توان از آن‌ها عبور نمود و به دلیل صعود عمودی نخل کار، اولین بخش از بدن که در معرض خطر برخورد با این خارها قرار می‌گیرد همانا سر و صورت و چشم‌ها هستند و کوچک‌ترین تماسی از خارها با چشم‌ها منجر به آسیب شدید خواهد شد.

با توجه به لزوم تکرار عملیات صعود از نخل جهت انجام کارهای مختلف، نخل کاران جهت سهولت و امنیت کار، اقدام به هدایت خوشه‌ها به سمت پایین تاج در ناحیه دور از خارها می‌کنند. البته بایستی توجه داشت که خوشه‌های دارای دم‌خوشه بلند را بهتر می‌توان هدایت نمود و این عمل در مورد خوشه‌های با دم‌خوشه کوتاه معمولاً انجام نمی‌شود.

هدایت خوشه‌ها معمولاً پس از عملیات تنک و در اوایل مرحله کیمری انجام می‌شود. بدین منظور با نهایت دقت خوشه‌ها از میان برگ‌ها و خارهای آن‌ها جدا و به آرامی به سمت پایین هدایت می‌شوند. به منظور جلوگیری از شکسته شدن محور خوشه‌ها در اثر سنگینی یا وزش باد، دم‌خوشه را به فرم قوسی شکل درمی‌آورند و با استفاده از طناب به انتهای دم‌برگ‌ها یا کرب‌ها می‌بندند. جنس طناب اگر کنفی باشد بهتراست چراکه احتمال زخمی شدن دم‌خوشه توسط طناب‌های پلاستیکی وجود دارد.

هنگام بستن خوشه‌ها بایستی از زخمی نمودن دم‌برگ‌ها به منظور بستن طناب به آن‌ها خودداری شود. چراکه این عمل باعث تضعیف برگ و در نهایت کل قدرت تولید گیاه می‌شود. در برخی مناطق جهت نگه‌داشتن خوشه هنگام هدایت آن از قیم چوبی استفاده می‌کنند بدین نحو که یک سر قیم که به صورت دوشاخه است در زیر خوشه و یک سر آن در پشت یکی از کرب‌ها یا دم‌برگ‌ها قرار می‌گیرد. البته بایستی توجه داشت که در این روش در صورت عدم به کارگیری صحیح قیم احتمال افتادن ناگهانی خوشه و شکسته شده آن وجود دارد. در بعضی نخلستان‌ها با ایجاد شکافی V شکل در دم‌برگ‌ها، خوشه را بر روی آن‌ها می‌گذارند و در مناطق دیگری خوشه‌ها را بر روی برگ‌ها تکیه می‌دهند که روش اخیر اصلاً توصیه نمی‌شود. زیرا با رشد بیش‌تر خوشه، میوه‌های آن لابه‌لای خارها گیر می‌کند و هنگام برداشت مشکلات ریزش و لهیدگی فراوانی ایجاد می‌کنند. امکان شکسته شدن برگ‌ها در این حالت نیز وجود دارد.

پوشش دهی خوشه‌ها

میوه خرما در طول مراحل رشد و نمو خود با چالش‌های فراوانی روبه‌رو است که از جمله آن‌ها می‌توان از حمله پرندگان و حشرات به‌ویژه زنبورها، تابش مستقیم نور خورشید و احتمال آفتاب‌سوختگی، وزش بادهای گرم و خشک و همراه با گردوغبار نام برد.

با توجه به هدف نهایی تولید که همانا تولید میوه‌های با کیفیت و کمیت مطلوب جهت مصارف تجاری است، حفظ این کیفیت و کمیت در طول دوره رشد میوه بسیار حائز اهمیت است. پوشش خوشه‌های خرما از جمله روش‌های توصیه شده جهت حفظ کیفیت میوه است که توسط نخل کاران مناطق مختلف خرماخیز جهان و کشور انجام می‌شود. بهبود خواص کمی و کیفی میوه خرما، جلوگیری از خسارت پرندگان، زنبورها و آفات به میوه خرما،

جلوگيري از خسارت باران و بادهای گرم و سوزان، جلوگيري از آلودگي خوشه‌ها به گردوغبار و کاهش بازارپسندی ميوه خرما، جلوگيري از آفتاب سوختگي و حفظ بهبود کيفيت و رنگ ميوه از مهم‌ترين اهداف پوشش خوشه‌های خرما هستند.

به‌ترين زمان جهت نصب پوشش‌ها روی خوشه‌های خرما در مرحله تبديل ميوه خرما به خارک (هنگام تغيير رنگ) است. بسته به اين‌که هدف اصلي از به کار بردن پوشش خرما چه باشد و با در نظر گرفتن شرايط آب و هوائي (رطوبت و درجه حرارت) و نوع رقم خرما و موارد مصرف آن (خارک، رطب يا خرماي رسیده)، هزینه تهیه پوشش و غيره، نوع پوشش مورد استفاده متفاوت خواهد بود.

مهم‌ترين پوشش‌های مورد استفاده نخل‌کاران شامل پوشش حصيري ساخته‌شده از برگ‌های خرما، پوشش توري پارچه‌ای که در اغلب نقاط استفاده می‌شود، پوشش توري نايلوني، پوشش توري سيمي، پوشش کاغذ کرافت، پوشش پلاستيکي، پوشش گوني کفني يا گوني پلاستيکي هستند.

در کاليفرنيا به‌منظور حفاظت خرما در مقابل باران از پوشش کاغذ کرافت استفاده می‌کنند. اين نوع پوشش گرچه خرما را در مقابل باران حفاظت می‌کند اما به دليل عدم جريان هوا در خوشه باعث ترشیدگي و ريزش ميوه می‌شود. جهت حل اين مشکل از حلقه‌های سيمي ستاره‌ای شکل استفاده نموده‌اند.

در مناطقي که خسارت زنبورها و پرندگان شديد است استفاده از پوشش توري سيمي پيشنهاده شده است. اما بايد توجه داشت که نصب اين پوشش‌ها در مرحله خارک روی خوشه‌های خرما به‌ويژه در مناطق خيلي گرم و خشک باعث بروز آثار سوختگي روی ميوه می‌شود و از طرفي هزینه تهیه پوشش توري سيمي بالاست و نصب آن‌ها نيز چندان ساده نيست. اما دوام اين پوشش‌ها زياد و ۵-۶ سال به‌راحتي قابل استفاده هستند. به‌منظور بهبود کيفيت خرماي ارقام خشک در مناطقي که بسيار گرم و خشک هستند از کيسه‌های پلاستيکي استفاده می‌کنند. استفاده از کيسه‌های توري ۸۰ درصد به‌منظور حفاظت ميوه‌های خرما در مقابل پرندگان، زنبورها و حشرات پيشنهاده شده است. عمل نصب پوشش‌ها بايد در زمان تبديل ميوه از مرحله کيمري به مرحله خارک انجام شود. پوشش‌های نصب‌شده تا اواخر مرحله رسيدن و برداشت ميوه بايد روی خوشه‌ها باقي بمانند.

آفات انباري خرما

کل خرما توليد شده در جهان ۷/۷۸ ميلون تن در سال ۲۰۱۳ بوده است. خرماهای برداشت شده قبل از رسيدن به دست مصرف‌کننده در دستگاه‌های خنک‌کننده مجهز يا به صورت بسته‌بندی‌های منظم در کارخانه‌ها ذخيره‌سازی می‌شوند. ذخيره‌سازی خرما نيز مانند بسياري از کالاهای کشاورزي عامل مهمی در حفظ ارزش و سودآوری اين محصول دارد. در حين ذخيره‌سازی، آلودگي حشرات يکی از دلایل اصلي خسارت پس از برداشت از نظر کميت و کيفيت است. خسارت وارده به خرما به عواملی از جمله دما، رطوبت، رقم خرما، نوع بسته‌بندی و ذخيره‌سازی بستگی دارد. آفات انباري با تغذيه مستقيم روی خرماهای ذخيره شده آسیب مستقيم به اين محصول وارد می‌کند و همچنين موجب کاهش ارزش بازارپسندی خرما در اثر وجود آثار تغذيه ای، پوسته‌های تغيير جلد، ايجاد تار و وجود فضولات می‌شود. به عنوان مثال در آمريکا، بيشتر استانداردهای کيفيت برای ميوه-های خشک اجازه حضور حشرات زنده را نمی‌دهد.

	راسته: Coleoptera خانواده: Nitidulidae نام علمی آفت: <i>Carpophilus hemipterus</i> (L.) نام عمومی: سوسک میوه خشک
	نام علمی آفت: <i>Carpophilus mutilates</i> Erichson نام عمومی: سوسک شیره گیج این حشره یکی از آفات همه جایی است، که تقریباً در تمام نقاط جهان به ویژه در انبارها و کشتی‌های حامل میوه های خشک به فراوانی دیده می‌شوند. در طبیعت آن را روی میوه های در حال فاسد شدن مشاهده کرد، ولی محل تجمع آن در انبارها مواد غذایی و میوه‌های خشک مانند انجیر، زردآلو، آلو، گوجه، کشمش، خرما، مغز پسته، فندق، گردو، بادام و غیره است.
خسارت: این آفت به طور غیر مستقیم، موجب فساد و گندیدگی می‌شود زیرا حشره با نفوذ به داخل میوه، اسپور قارچ‌ها را به درون میوه منتقل کرده و سبب خرابی آن می‌شود. اگر حمله آفت شدید باشد میوه‌های رسیده نخست در روی درخت، مورد حمله این آفت قرار می‌گیرند و سپس با برداشت محصول، حشره به انبارها راه پیدا می‌کند. به طور کلی این حشره یکی از آفت‌های مهم میوه‌های خشک به شمار می‌آید و میوه‌های ترک دار بیشترین خسارت را تحمل می‌کنند (باقری زنوز، ۱۳۹۲).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Silvanidae نام علمی آفت: <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) نام عمومی آفت: سوسک دندانه دار غلات
	نام علمی آفت: <i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel) نام عمومی آفت: سوسک دندانه دار غلات این دو گونه: غلات، محصولات غله ای، دانه‌های روغنی، آجیل، ادویه، گیاهان دارویی خشک، میوه خشک، نان و بیسکویت مورد حمله قرار می‌دهند. این گونه ها تخم‌های خود را به صورت آزاد در میان شکاف و درزهای غلات قرار می‌دهد. این دو گونه از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار هستند. لاروها فعال و در بین محصولات انباری تغذیه و فعالیت می‌کنند و همچنین حشرات کامل دارای عمر طولانی، قادر به پرواز و تغذیه هستند.
خسارت: مواد مورد تغذیه این گونه و لارو آن در درجه اول دانه‌ها و آرد غلات و خشکبار مثل میوه خشک، گردو، بادام و کشمش مورد حمله قرار می‌دهند. این آفت به دلیل جثه کوچک به راحتی به داخل کیسه‌های آرد و خشکبار نفوذ کرده و ایجاد آلودگی می‌کنند. همچنین این دو گونه قادر هستند به دانه‌های کامل غلات با رطوبت بالا را نیز مورد حمله خود قرار دهند.	
	راسته: Coleoptera خانواده: Tenebrionidae نام علمی آفت: <i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val نام عمومی آفت: سوسک گیج آرد
	نام علمی آفت: <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst) نام عمومی آفت: سوسک قرمزآرد این دو گونه به عنوان آفت ثانویه مطرح هستند که مواد خشک با منشاء گیاهی و حیوانی بخصوص غلات و محصولات غله‌ای و خشکبار را مورد تغذیه قرار می‌دهند. همچنین دو گونه انتشار جهانی و اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار هستند. تخم‌های خود را بین مواد انباری گذاشته و لاروهای آنها متحرک و دارای تغذیه بالایی هستند و حشرات کامل نیز توانایی تغذیه و پرواز دارند.
خسارت: لاروها و بالغین این دو گونه عمومی خوار هستند و خسارت ناشی از آنها بلافاصله نشان‌دهنده خسارت اختصاصی توسط این حشره نمی‌باشد. آلودگی می‌تواند باعث تولید بوهای ناخوشایند بنزوکوئینون که از غدد شکمی ترشح می‌شود در مواد انباری شود (فرحان کچیلی، ۱۳۹۴) و همچنین به دلیل افزایش سریع جمعیت محصول را با پوسته‌های لاروی و مدفوع خود آلوده کرده و به شدت از مرغوبیت آن می‌کاهد (باقری زنوز، ۱۳۹۲).	

	راسته: Coleoptera خانواده: Laemophloeidae نام علمی آفت: <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens) نام عمومی آفت: سوسک قرمز غلات
	نام علمی آفت: <i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr, 1817) نام عمومی آفت: سوسک پهن غلات این دو گونه غلات، محصولات غله ای، آجیل، خشکبار، دانه های روغنی، گیاهان ریشه ای خشک، کاکائو، قهوه، پنبه دانه، بادام زمینی، تخم آفتابگردان را در انبارها و محل های ذخیره سازی مورد حمله قرار می دهند. انتشار جهانی داشته و تخم های خود را در بین مواد انباری قرار می دهد و لاروها متحرک و تغذیه کننده خارجی هستند و همچنین حشرات کامل قادر به تغذیه و پرواز و دارای عمر طولانی هستند.
خسارت: لاروها و حشرات کامل تغذیه کننده عمومی بوده و خسارت آنها به آسانی نشان دهنده یک نوع خسارت اختصاصی که توسط آنها ایجاد می شود، نیست. لاروها ترجیحاً از جوانه غلات تغذیه می کنند (باقری زنوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Anobiidae نام علمی آفت: <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792) نام عمومی آفت: سوسک توتون این آفت مواد خشک با منشأ حیوانی و گیاهی، توتون، آجیل ها، ادویه، غلات، گیاهان، و محصولات غله را مورد حمله قرار می دهند. انتشار جهانی داشته و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است. این آفت تخم های خودش را در بین شکاف ها و درز های محصولات قرار می دهد و سن آخر لاروهای آنها غیر متحرک و در داخل مواد غذایی فعالیت می کنند. حشرات کامل آنها قادر به تغذیه نیستند و عمر کوتاهی دارند.
خسارت: لاروها در داخل مواد غذایی نفوذ کرده و سوراخ های نامنظمی در آن به وجود می آورند. مواد غذایی به پيله شفی رگی و قطعات بدن حشرات بالغ آلوده می گردد. لاروها جوان قادرند با بوجود آوردن سوراخ های کوچک در بسته های غذایی وارد آنها شوند. همچنین لاروهای بالغ و حشرات کامل با جویدن مواد بسته بندی مانند گلاستیک، کاغذ و کانتینرهای چوبی در اطراف سوراخ های به وجود آمده ظاهر خواهند شد (کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Dermestidae نام علمی آفت: <i>Trogoderma granarium</i> نام عمومی: لمبه گندم این آفت مواد خشک با منشأ گیاهی و حیوانی را مورد حمله قرار می دهند و همچنین از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار می باشد. تخم های خود را در مواد انباری می گذارند و لاروهای آنها متحرک و در میان محصولات انباری فعالین می کنند. حشرات کامل عمر کوتاه داشته و قادر به تغذیه روی مواد انباری نیستند.
خسارت: این گونه بر خلاف دیگر گونه های این خانواده تمایلی به تغذیه از محصولات با منشأ حیوانی ندارند و تنها مرحله لاروی خسارت را می باشد. لاروهای جوان تر تنها قادر هستند از دانه های شکسته یا خسارت دیده از قبل تغذیه کنند اما هرچه سن لاروی بالا می رود قادر هستند که از متمم محتویات دانه های کامل تغذیه کنند. لاروها معمولاً تمایل دارند در سطح توده محصولات فعالیت کنند. محصولات خسارت دیده بدلیل افشته شدن به پوسته های لاروی، موهای بدن لاروها، مدفوع آفت از مرغوبیت بسیار پایینی برخوردار است. در صورت استفاده از این محصولات مشکلات گوارشی در انسان ایجاد می شود (باقری زنوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Lepidoptera خانواده: Pyralidae نام علمی آفت: <i>Cadra cautella</i> (Walker, 1863) نام عمومی آفت: شب پره بادام، شب پره انبار

	نام علمی آفت: <i>Cadra figulilella</i> (Gregson, 1871) نام عمومی آفت: شب پره کشمش
	نام علمی آفت: <i>Ephestia elutella</i> (Hubner, 1796) نام عمومی آفت: شب پره توتون
	نام علمی آفت: <i>Plodia interpunctella</i> (Hubner, 1813) نام عمومی آفت: شب پره هندی
	نام علمی آفت: <i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller, 1879) نام عمومی آفت: شب پره مدیریتانه ای آرد گونه های مربوط به خانواده Pyralidae غلات، محصولات غله ای، دانه های روغنی، آجیل ها، گیاهان و ادویه، میوه های خشک و خشکبار و توتون را مورد تغذیه قرار می دهند. این خانواده انتشار جهانی داشته و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار می باشد. تخم های خود را در بین مواد غذایی قرار می دهند و لاروهای آنها متحرک تغذیه کننده خارجی و حین فعالیت خود مقدار زیادی تار ابریشمی تولید می کنند. حشرات کامل دارای عمر کوتاه و دارای قدرت پرواز می باشند و همچنین قادر به تغذیه با قطعات دهانی می کنند.
خسارت: وقتی که تغذیه بر روی دانه غلات صورت می گیرد، لاروها ترجیحاً از جوانه دانه ها و لایه های سیوس تغذیه می کنند. لاروها حین تغذیه مقدار زیادی تار ابریشمی تولید می کنند که موجب می شود محصولات انباری در هم تنیده شوند و وجود پوسته های تغییر جلد، قطعات بدن آفت، مدفوع لاروها که خسارت سنگینی را به بار می آورد (باقری زنوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Lepidoptera خانواده: Batrachedridae نام علمی آفت: <i>Batrachedra amydraula</i> (Meyrick, 1916) نام عمومی: کرم میوه خوار خرما لاروهای این آفت از میوه های جوان تغذیه می کنند و از ممتترین آفات خرما در سراسر مناطق خرما خیز خاورمیانه می باشد. در شرایط نخلستان ها لاروهای این آفت با فعالیت خود تولید مقدار زیادی تار ابریشم می کند که موجب می شود میوه های خرما را به هم بچسباند. لاروها قادر هستند همراه با میوه های خرما وارد شرایط انبار شوند و در آنجا نیز خسارت سنگینی به محصول وارد کنند (اسماعیلی، ۱۳۷۵).

مدیریت کنترل: فسفید آلومینیوم 56% Blanket (فستوکسین) ۳ تا ۵ گرم فسفین در هر متر مکعب در فضای

مسدود، مالاتیون 57% EC (مالاتیون) ۲ گرم ماده خالص در هر متر مربع، اسپینوساد 24% SC اگر ماده موثر در متر مربع و فسفید منیزیم 56% Plate ۱-۲ پلیت در سی متر مکعب.

نکات

- کاربرد سموم با دز مناسب و زیر نظر کارشناس انجام شود.
- در فضای بسته با ایزولاسیون کامل ۵-۳ گرم فسفین برای هر متر مکعب در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت سه روز، در فضای نیمه بسته با چادر پلی اتیلن ۶-۳ گرم فسفین در هر متر مکعب بر حسب حرارت با نظارت کامل کارشناس، در فضای باز با پوشش پلاستیک ۸-۵ گرم فسفین در هر متر مکعب با توجه به دمای محیط حداقل برای ۷۲ ساعت با نظارت کارشناس استفاده شود.

- پرمیفوس متیل ، مالاتیون، اسپینوساد فقط برای سمپاشی انبار خالی با دز توصیه شده مصرف شود (حداقل ۱۵-۱۰ روز قبل از وارد کردن محصول به انبار استفاده شود).
- دو پلیت فسفید منیزیم در سی متر مکعب فضا جهت مبارزه با شب پره کوچک خرما ثبت شده است.

	راسته: Diptera خانواده: Drosophilidae نام علمی آفت: <i>Drosophila sp.</i> نام عمومی آفت: مگس سرکه این آفت در بعضی از انبارها خرما به تعداد زیادی دیده شده است. لارواز خرماهای ترشیده تغذیه می کنند. حشره بالغ یک آفت جدی در کارگاه های بسته بندی می باشد، به طوری که خرماها را چه قبل از بسته بندی و چه موقع بسته بندی آلوده می کند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	راسته: orthoptera خانواده: Blattidae نام علمی آفت: <i>Periplaneta Americana L.</i> نام عمومی آفت: سوسری آمریکایی سوسری آمریکایی در انبارهای خرما، به خصوص انبارهایی که بین ساختمان های دیگر مثل انبارهای مواد غذایی و یا خانه های قدیمی واقع شده اند دیده می شوند. خسارت: این حشره همه چیز خوار و شب فعال بوده از انواع مواد غذایی تغذیه می کند. تغذیه مستقیم این آفت روی خرما قابل توجه نمی باشد، اما از نظر انتقال عوامل بیماری زا و مواد سرطانزا حائز اهمیت هستند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	نام علمی آفت: <i>L. Blattellagermanica</i> نام عمومی آفت: سوسری آلمانی این سوسری در درجه دوم اهمیت نسبت به سوسری آمریکایی قرار دارد و به تعداد کم در انبارهای خرما دیده می شوند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	نام علمی آفت: <i>Blattellaorientalis L.</i> نام عمومی آفت: به ندرت در انبارهای خرما مشاهده شده است اما از نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت است (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).

آفات انباری خرما

کل خرما تولید شده در جهان ۷/۷۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ بوده است. خرماهای برداشت شده قبل از رسیدن به دست مصرف کننده در دستگاه های خنک کننده مجهز یا به صورت بسته بندی های منظم در کارخانه ها ذخیره سازی می شوند. ذخیره سازی خرما نیز مانند بسیاری از کالاهای کشاورزی عامل مهمی در حفظ ارزش و سودآوری این محصول دارد. در حین ذخیره سازی، آلودگی حشرات یکی از دلایل اصلی خسارت پس از برداشت از نظر کمیت و کیفیت است. خسارت وارده به خرما به عواملی از جمله دما، رطوبت، رقم خرما، نوع بسته بندی و ذخیره سازی بستگی دارد. آفات انباری با تغذیه مستقیم روی خرماهای ذخیره شده آسیب مستقیم به این محصول وارد می کند و همچنین موجب کاهش ارزش بازارپسندی خرما در اثر وجود آثار تغذیه ای، پوسته های

تغییر جلد، ایجاد تار و وجود فضولات می شود. به عنوان مثال در آمریکا، بیشتر استانداردهای کیفیت برای میوه - های خشک اجازه حضور حشرات زنده را نمی دهد.

	راسته: Coleoptera خانواده: Nitidulidae نام علمی آفت: <i>Carpophilus hemipterus</i> (L.) نام عمومی: سوسک میوه خشک
	نام علمی آفت: <i>Carpophilus mutilates</i> Erichson نام عمومی: سوسک شیره گیج این حشره یکی از آفات همه جایی است، که تقریباً در تمام نقاط جهان به ویژه در انبارها و کشتی های حامل میوه های خشک به فراوانی دیده می شوند. در طبیعت آن را روی میوه های در حال فاسد شدن مشاهده کرد، ولی محل تجمع آن در انبارها مواد غذایی و میوه های خشک مانند انجیر، زردآلو، آلو، گوجه؛ کشمش، خرما، مغز پسته، فندق، گردو، بادام و غیره است.
خسارت: این آفت به طور غیر مستقیم، موجب فساد و گندیدگی می شود زیرا حشره با نفوذ به داخل میوه، اسپور قارچ ها را به درون میوه منتقل کرده و سبب خرابی آن می شود. اگر حمله آفت شدید باشد میوه های رسیده نخست در روی درخت، مورد حمله این آفت قرار می گیرند و سپس با برداشت محصول، حشره به انبارها راه پیدا می کند. به طور کلی این حشره یکی از آفات های مهم میوه های خشک به شمار می آید و میوه های ترک دار بیشترین خسارت را تحمل می کنند (باقری زنون، ۱۳۹۲).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Silvanidae نام علمی آفت: <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) نام عمومی آفت: سوسک دنداندار غلات
	نام علمی آفت: <i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel) نام عمومی آفت: سوسک دنداندار غلات این دو گونه: غلات، محصولات غله ای، دانه های روغنی، آجیل، ادویه، گیاهان دارویی خشک، میوه خشک، نان و بیسکویت مورد حمله قرار می دهند. این گونه ها تخم های خود را به صورت آزاد در میان شکاف و درزهای غلات قرار می دهد. این دو گونه از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار هستند. لاروها فعال و در بین محصولات انباری تغذیه و فعالیت می کنند و همچنین حشرات کامل دارای عمر طولانی، قادر به پرواز و تغذیه هستند.
خسارت: مواد مورد تغذیه این گونه و لارو آن در درجه اول دانه ها و آرد غلات و خشکبار مثل میوه خشک، گردو، بادام و کشمش مورد حمله قرار می دهند. این آفت به دلیل جثه کوچک به راحتی به داخل کیسه های آرد و خشکبار نفوذ کرده و ایجاد آلودگی می کنند. همچنین این دو گونه قادر هستند به دانه های کامل غلات با رطوبت بالا را نیز مورد حمله خود قرار دهند.	
	راسته: Coleoptera خانواده: Tenebrionidae نام علمی آفت: <i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val نام عمومی آفت: سوسک گیج آرد
	نام علمی آفت: <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst) نام عمومی آفت: سوسک قرمز آرد این دو گونه به عنوان آفت ثانویه مطرح هستند که مواد خشک با منشاء گیاهی و حیوانی بخصوص غلات و محصولات غله ای و خشکبار را مورد تغذیه قرار می دهند. همچنین دو گونه انتشار جهانی و اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار هستند. تخم های خود را بین مواد انباری گذاشته و لاروهای آنها متحرک و دارای تغذیه بالایی هستند و حشرات کامل نیز توانایی تغذیه و پرواز دارند.

خسارت: لاروها و بالغین این دو گونه عمومی خوار هستند و خسارت ناشی از آنها بلافاصله نشان‌دهنده خسارت اختصاصی توسط این حشره نمی‌باشد. آلودگی می‌تواند باعث تولید بوهای ناخوشایند بنزوکوئینون که از غدد شکمی ترشح می‌شود در مواد انباری شود (فرحان کچیلی، ۱۳۹۴) و همچنین به دلیل افزایش سریع جمعیت محصول را با پوسته‌های لاروی و مدفوع خود آلوده کرده و به شدت از مرغوبیت آن می‌کاهد (باقری زنوز، ۱۳۹۲).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Laemophloeidae نام علمی آفت: <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens) نام عمومی آفت: سوسک قرمز غلات
	نام علمی آفت: <i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr, 1817) نام عمومی آفت: سوسک پهن غلات این دو گونه غلات، محصولات غله‌ای، آجیل، خشکبار، دانه های روغنی، گیاهان ریشه‌ای خشک، کاکائو، قهوه، پنبه دانه، بادام‌زمینی، تخم آفتابگردان را در انبارها و محل‌های ذخیره‌سازی مورد حمله قرار می‌دهند. انتشار جهانی داشته و تخم‌های خود را در بین مواد انباری قرار می‌دهد و لاروها متحرک و تغذیه‌کننده خارجی هستند و همچنین حشرات کامل قادر به تغذیه و پرواز و دارای عمر طولانی هستند.
خسارت: لاروها و حشرات کامل تغذیه‌کننده عمومی بوده و خسارت آنها به آسانی نشان‌دهنده یک نوع خسارت اختصاصی که توسط آنها ایجاد می‌شود، نیست. لاروها ترجیحاً از جوانه غلات تغذیه می‌کنند (باقری زنوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Anobiidae نام علمی آفت: <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792) نام عمومی آفت: سوسک توتون این آفت مواد خشک با منشأ حیوانی و گیاهی، توتون، آجیل‌ها، ادویه، غلات، گیاهان، و محصولات غله را مورد حمله قرار می‌دهند. انتشار جهانی داشته و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است. این آفت تخم‌های خودش را در بین شکاف‌ها و درزهای محصولات قرار می‌دهد و سن آخر لاروهای آنها غیر متحرک و در داخل مواد غذایی فعالیت می‌کنند. حشرات کامل آنها قادر به تغذیه نیستند و عمر کوتاهی دارند.
خسارت: لاروها در داخل مواد غذایی نفوذ کرده و سوراخ‌های نامنظمی در آن به وجود می‌آورند. مواد غذایی به پيله شفیگی و قطعات بدن حشرات بالغ آلوده می‌گردد. لاروها جوان قادرند با بوجود آوردن سوراخ‌های کوچک در بسته‌های غذایی وارد آنها شوند. همچنین لاروهای بالغ و حشرات کامل با جویدن مواد بسته‌بندی مانند گلاستیک، کاغذ و کانتینرهای چوبی در اطراف سوراخ‌های به وجودآمده ظاهر خواهند شد (کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Coleoptera خانواده: Dermestidae نام علمی آفت: <i>Trogoderma granarium</i> نام عمومی: لمبه گندم این آفت مواد خشک با منشأ گیاهی و حیوانی را مورد حمله قرار می‌دهند و همچنین از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار می‌باشد. تخم‌های خود را در مواد انباری می‌گذارند و لاروهای آنها متحرک و در میان محصولات انباری فعالین می‌کنند. حشرات کامل عمر کوتاه داشته و قادر به تغذیه روی مواد انباری نیستند.
خسارت: این گونه بر خلاف دیگر گونه‌های این خانواده تمایلی به تغذیه از محصولات با منشأ حیوانی ندارند و تنها مرحله لاروی خسارت‌زا می‌باشد. لاروهای جوان تر تنها قادر هستند از دانه‌های شکسته یا خسارت دیده از قبل تغذیه کنند اما هرچه سن لاروی بالا می‌رود قادر هستند که از متمم محتویات دانه‌های کامل تغذیه کنند. لاروها معمولاً تمایل دارند در سطح توده محصولات فعالیت کنند. محصولات خسارت دیده بدلیل اغشته شدن به پوسته‌های لاروی، موهای بدن لاروها، مدفوع آفت از مرغوبیت بسیار پایینی برخوردار است. در صورت استفاده از این محصولات مشکلات گوارشی در انسان ایجاد می‌شود (باقری زنوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	

	راسته: Lepidoptera خانواده: Pyralidae نام علمی آفت: <i>Cadra cautella</i> (Walker, 1863) نام عمومی آفت: شب پره بادام، شب پره انبار
	نام علمی آفت: <i>Cadra figulilella</i> (Gregson, 1871) نام عمومی آفت: شب پره کشمش
	نام علمی آفت: <i>Ephestia elutella</i> (Hubner, 1796) نام عمومی آفت: شب پره توتون
	نام علمی آفت: <i>Plodia interpunctella</i> (Hubner, 1813) نام عمومی آفت: شب پره هندی
	نام علمی آفت: <i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller, 1879) نام عمومی آفت: شب پره مدیترانه‌ای آرد گونه‌های مربوط به خانواده Pyralidae غلات، محصولات غله‌ای، دانه‌های روغنی، آجیل‌ها، گیاهان و ادویه، میوه‌های خشک و خشکبار و توتون را مورد تغذیه قرار می‌دهند. این خانواده انتشار جهانی داشته و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار می‌باشد. تخم‌های خود را در بین مواد غذایی قرار می‌دهند و لاروهای آنها متحرک تغذیه‌کننده خارجی و حین فعالیت خود مقدار زیادی تار ابریشمی تولید می‌کنند. حشرات کامل دارای عمر کوتاه و دارای قدرت پرواز می‌باشند و همچنین قادر به تغذیه با قطعات دهانی می‌کنند خود نمی‌باشند.
خسارت: وقتی که تغذیه بر روی دانه غلات صورت می‌گیرد، لاروها ترجیحاً از جوانه دانه‌ها و لایه‌های سبوس تغذیه می‌کنند. لاروها حین تغذیه مقدار زیادی تار ابریشمی تولید می‌کنند که موجب می‌شود محصولات انباری در هم تنیده شوند و وجود پوسته‌های تغییر جلد، قطعات بدن آفت، مدفوع لاروها که خسارت سنگینی را به بار می‌آورد (باقری زوز، ۱۳۹۲ و کچیلی، ۱۳۹۴).	
	راسته: Lepidoptera خانواده: Batrachedridae نام علمی آفت: <i>Batrachedra amydraula</i> (Meyrick, 1916) نام عمومی: کرم میوه خوار خرما لاروهای این آفت از میوه‌های جوان تغذیه می‌کنند و از مهمترین آفات خرما در سراسر مناطق خرما خیز خاورمیانه می‌باشد. در شرایط نخلستان‌ها لاروهای این آفت با فعالیت خود تولید مقدار زیادی تار ابریشم می‌کند که موجب می‌شود میوه‌های خرما را به هم بچسباند. لاروها قادر هستند همراه با میوه‌های خرما وارد شرایط انبار شوند و در آنجا نیز خسارت سنگینی به محصول وارد کنند (اسماعیلی، ۱۳۷۵).

مدیریت کنترل: فسفید آلومینیوم 56% Blanket (فستوکسین) ۳ تا ۵ گرم فسفین در هر متر مکعب در فضای مسدود، مالاتیون 57% EC (مالاتیون) ۲ گرم ماده خالص در هر متر مربع، اسپینوساد 24% SC اگر ماده موثر در متر مربع و فسفید منیزیم 56% Plate ۱-۲ پلیت در سی متر مکعب.

نکات

- کاربرد سموم با دز مناسب و زیر نظر کارشناس انجام شود.
- در فضای بسته با ایزولاسیون کامل ۳-۵ گرم فسفین برای هر متر مکعب در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت سه روز، در فضای نیمه بسته با چادر پلی اتیلن ۳-۶ گرم فسفین در هر متر مکعب بر حسب حرارت با

- نظارت کامل کارشناس، در فضای باز با پوشش پلاستیک ۵-۸ گرم فسفین در هر متر مکعب با توجه به دمای محیط حداقل برای ۷۲ ساعت با نظارت کارشناس استفاده شود.
- پرمیفوس متیل، مالاتیون، اسپینوساد فقط برای سمپاشی انبار خالی با دز توصیه شده مصرف شود (حداقل ۱۵-۱۰ روز قبل از وارد کردن محصول به انبار استفاده شود)
 - دو پلیت فسفید منیزیم در سی متر مکعب فضا جهت مبارزه با شب پره کوچک خرما ثبت شده است.

	راسته: Diptera خانواده: Drosophilidae نام علمی آفت: <i>Drosophila sp.</i> نام عمومی آفت: مگس سرکه این آفت در بعضی از انبارها خرما به تعداد زیادی دیده شده است. لارواز خرماهای ترشیده تغذیه می کنند. حشره بالغ یک آفت جدی در کارگاه های بسته بندی می باشد، به طوری که خرما ها را چه قبل از بسته بندی و چه موقع بسته بندی آلوده می کند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	راسته: Orthoptera خانواده: Blattidae نام علمی آفت: <i>Periplaneta Americana L.</i> نام عمومی آفت: سوسری آمریکایی سوسری آمریکایی در انبارهای خرما، به خصوص انبارهایی که بین ساختمان های دیگر مثل انبارهای مواد غذایی و یا خانه های قدیمی واقع شده اند دیده می شوند. خسارت: این حشره همه چیز خوار و شب فعال بوده از انواع مواد غذایی تغذیه می کند. تغذیه مستقیم این آفت روی خرما قابل توجه نمی باشد، اما از نظر انتقال عوامل بیماری زا و مواد سرطانزا حائز اهمیت هستند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	نام علمی آفت: <i>L. Blattellagermanica</i> نام عمومی آفت: سوسری آلمانی این سوسری در درجه دوم اهمیت نسبت به سوسری آمریکایی قرار دارد و به تعداد کم در انبارهای خرما دیده می شوند (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).
	نام علمی آفت: <i>Blattellaorientalis L.</i> نام عمومی آفت: به ندرت در انبارهای خرما مشاهده شده است اما از نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت است (لطیفیان و نیکبخت، ۱۳۸۴).

دستورالعمل برداشت و پس از برداشت بهداشتی برای تولید خرماي گواهي شده

۱- عملیات خوب کشاورزی برای تولید خرماي سالم

۱-۱ مدیریت باغ

۱-۱-۱- نخلستان نباید در منطقه ای که زه آب یا پس آب حاصل از نگهداری حیوانات را دریافت می کند، واقع شود.

- ۱-۱-۲- تنک خرما، هرس به موقع برگ و دم برگ و حذف برگ های خشکیده و آلوده به آفات و بیماری ها در تولید محصولی سالم و با کمیت و کیفیت مناسب مؤثر است.
- ۱-۱-۳- دم خوشه های باقی مانده روی نخل، پس از برداشت محصول خرما باید حذف شوند تا از انتشار آلودگی های میکروبی و بیماری های قارچی جلوگیری شود.
- ۱-۱-۴- از پوشش های مناسب برای پوشش دادن خوشه های خرما استفاده شود.
- ۱-۱-۵- کودها باید در محلی نگهداری شوند که خطر آلودگی منابع آب وجود نداشته باشد. از نگهداری کودها، سموم شیمیایی و محصول خرما در یک محل خودداری شود.
- ۱-۱-۶- در صورتی که از کودهای حیوانی برای تغذیه درختان خرما و نیز فاضلاب برای آبیاری آنها استفاده شود، امکان آلودگی میوه خرما به باکتری های بیماری زا (سالمونلا، کلیفرم ها، اشریشیا کلی و ...) وجود دارد. بنابراین، از فضولات انسانی و فاضلاب نباید در نخلستان استفاده شود. در این شرایط بهتر است که کودهای آلی نظیر کود مرغی، قبل از استفاده در نخلستان، ضد عفونی گردند.
- ۱-۱-۷- حتی الامکان از سموم دوستدار محیط برای سمپاشی نخلستان استفاده شود. در صورت نیاز به سموم شیمیایی، از سموم مجاز و به میزان حداقل مورد نیاز برای سمپاشی استفاده شود.
- ۱-۱-۸- حذف علف های هرز نخلستان در کاهش پوسیدگی و ترشیدگی میوه خرما مؤثر است.
- ۱-۱-۹- از ورود حیوانات اهلی به نخلستان در فصل برداشت محصول باید جلوگیری شود.

۲-۱- آب آبیاری

- ۱-۲-۱- آب مورد استفاده برای آبیاری نخلستان نباید به فضولات انسانی و حیوانی آلوده شود. منبع آب آبیاری باید از منابع آلودگی حیوانی و غیره محافظت شود.
- ۲-۲-۱- ویژگی های میکروبی آب مورد استفاده برای سمپاشی خرما و شستشوی خوشه های خرما باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۱ باشد. آب مورد استفاده باید عاری از مواد آلوده کننده بیماریزای میکروبی، شیمیایی و فلزات سنگین باشد.
- ۲-۳-۱- آب مورد استفاده باید حداقل سالی دو بار از لحاظ وجود آلودگی های میکروبی، شیمیایی و فلزات سنگین آزمون شود.

۲- عملیات خوب بهداشتی

- ۱-۲- امکانات بهداشتی باید برای کارگران در نخلستان در تمام مراحل تولید (کاشت، داشت، عملیات صحرایی) به ویژه مرحله برداشت و جابه جایی محصول خرما و نیز کارگران در کارگاه های بسته بندی فراهم شود و به آنها در خصوص رعایت موارد بهداشتی در هنگام برداشت، جمع آوری، جابه جایی، بسته بندی و انتقال محصول، آموزش های لازم داده شود.

- ۲-۲- کارگران باید دست‌های خود را پس از هر دستشویی، جابه‌جایی مواد آلوده، پس از استراحت و نیز قبل از بازگشت مجدد به کار با آب و صابون شستشو داده و ضد عفونی کنند.
- ۲-۳- کارگرانی که در امر برداشت، جمع‌آوری و جابه‌جایی محصول خرما دخالت دارند، و نیز کارگران در کارگاه‌های بسته‌بندی باید بهداشت و نظافت فردی را کاملاً رعایت کرده و دارای لباسی مناسب و تمیز باشند.
- ۲-۴- افراد بیمار و یا مظنون به ابتلا به بیماری که احتمال انتقال آن از طریق میوه خرما وجود دارد، نباید وارد محل برداشت و بسته‌بندی خرما در باغ و یا کارگاه‌های بسته‌بندی و فرآوری شوند. از حضور کارگران با علائم تب، اسهال، استفراغ، یرقان، عفونت گلو، ترشح بینی، گوش و چشم و کارگرانی که زخم‌های عفونی روی پوست دارند، در محل کار جلوگیری شود.
- ۲-۵- کلیه ضوابط استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۳۶ (آیین کار- اصول کلی بهداشت مواد غذایی) باید برای کار در واحدهای بسته‌بندی رعایت و اجرا شود.

۳- عملیات خوب برداشت

- ۳-۱- قبل از برداشت خرما باید اطراف نخل را تمیز کرده و علف‌های هرز را حذف نمود.
- ۳-۲- در هنگام رسیدن میوه خرما و نیز موقع عملیات برداشت باید پوشش‌های تمیز و قابل شستشو از جنس پلاستیک یا پارچه را زیر نخل خرما پهن کرد تا در صورت ریزش محصول، میوه با خاک تماس پیدا نکند. پوشش مورد استفاده بهتر است که به دو رنگ مختلف باشد و یک روی آن همیشه در تماس با سطح زمین باشد.
- ۳-۳- میوه خرما باید به محض رسیدگی، برداشت شود و عملیات برداشت با دقت و با رعایت اصول بهداشتی انجام گیرد.
- ۳-۴- میوه خرما باید حتی‌الامکان در ساعات اولیه صبح و اوقات خنک روز برداشت شود و پس از جداسازی اولیه به کارگاه‌های بسته‌بندی و فرآوری انتقال یابد.
- ۳-۵- جداسازی اولیه بهتر است در باغ و بلافاصله پس از برداشت انجام گیرد و خرماهای آسیب‌دیده، پوسیده، آلوده به آفات، چروکیده، نارس و تلقیح نشده از خرماهای سالم جدا گردند.
- ۳-۶- میوه‌های لهیده، پوسیده و آفت‌زده و به‌طور کلی، خرماهای ضایعاتی و کلیه مواد زائد باید از محل بسته‌بندی در نخلستان خارج شوند. از انباشتن این خرماها در داخل نخلستان و حتی نزدیک آن نیز اجتناب شود تا میزان آلودگی میکروبی کاهش یافته و از تجمع آفات جلوگیری شود.
- ۳-۷- در صورت بسته‌بندی خرما در نخلستان، باید از آلودگی خرما به وسیله جوندگان، آفات، پرندگان و سایر عوامل جلوگیری شود.
- ۳-۸- در مناطق خرماخیز کشور، برخی ارقام نرم خرما را قبل از بسته‌بندی در فضای باز و در معرض نور آفتاب قرار داده تا میزان رطوبت آن‌ها کاهش یابد. در این روش، امکان آلوده شدن میوه خرما به آفات و گردوخاک وجود دارد و محصول خشک تولیدی نیز از کیفیت مناسبی برخوردار نیست. بنابراین، بهتر است که میزان رطوبت خرما با قرار دادن در داخل خشک‌کن‌های آفتابی یا خشک‌کن‌های گلخانه‌ای کاهش یابد.

۳-۹- میوه‌های ریخته شده روی زمین را باید روزانه جمع‌آوری کرد و از اختلاط آن‌ها با میوه‌های چیده شده از درخت جلوگیری کرد.

۳-۱۰- چنانچه در فصل برداشت، رطوبت هوا به دلیل بارندگی افزایش یابد، فواصل زمانی برداشت را (مخصوصاً در مورد خرماهای نرم و مرطوب نظیر رطب مضافتی) باید حتی‌المقدور کوتاه کرد تا میزان پوسیدگی محصول کاهش یابد.

۳-۱۱- ظروف برداشت باید از جنس مواد غیر سمی باشند و از آن‌ها برای نگهداری سایر کالاها استفاده نشود.

۳-۱۲- سبدهایی که از کارگاه بسته‌بندی خرما مجدداً برگردانده می‌شوند را باید تمیز و ضد عفونی کرد. به‌طور کلی، تمامی ابزار و ظروف مورد استفاده برای برداشت، جمع‌آوری و انتقال محصول به کارگاه بسته‌بندی که در تماس با محصول خرما هستند، باید تمیز و بهداشتی شوند.

۳-۱۳- مواد بسته‌بندی در قسمت‌های تمیز و بهداشتی نگهداری شوند و باقیمانده مواد بسته‌بندی باید از نخلستان خارج شوند.

۳-۱۴- برای حفظ کیفیت محصول خرما و افزایش زمان نگهداری آن بهتر است که زنجیره سرد از زمان برداشت خرما تا مصرف رعایت گردد.

۴- عملیات خوب حمل‌ونقل

۴-۱- برای حمل خرما به کارگاه‌های بسته‌بندی و فرآوری بهتر است از سبدهای پلاستیکی قابل شستشو با ابعاد و حجم مناسب استفاده شود. سبدهای پلاستیکی باید کاملاً تمیز و ضد عفونی شده باشند.

۴-۲- عملیات انتقال خرما به کارگاه‌های بسته‌بندی باید با رعایت شرایط بهداشتی و بدون هیچ‌گونه تأخیری انجام گیرد.

۴-۳- وسایل حمل‌ونقل، قبل از بارگیری تمیز و ضد عفونی شده باشند. وسایلی که برای حمل مواد شیمیایی (کود، آفت‌کش‌ها و غیره) و یا حیوانات زنده مورد استفاده قرار می‌گیرند را نباید برای حمل محصول خرما استفاده کرد مگر این‌که به‌خوبی شسته و ضد عفونی شده باشند.

۴-۴- برای حمل خرما (به‌ویژه خرماهای نرم) به بازار فروش بهتر است از کامیون‌های یخچال‌دار استفاده شود. قبل از بارگیری خرما در کامیون بهتر است که خرما سرد شود.

۴-۵- محصول خرما باید در مقصد در محلی خنک تخلیه شده و به سرعت به انبار سرد انتقال یابد. خرما باید در فروشگاه‌ها و محل‌های عرضه نیز در دمای مناسب نگهداری شده و هر چه سریع‌تر به فروش رسد.

۵- کارگاه بسته‌بندی خرما

۵-۱ شرایط کارگاه

۵-۱-۱- کارگاه بسته‌بندی خرما باید از دامداری‌ها، مرغ‌داری‌ها، کشتارگاه، واحدهای تولید فرآورده‌های لبنی و واحدهای صنعتی (سیمان، چرم‌سازی) فاصله کافی داشته و شرایط بهداشتی لازم مطابق با ضوابط مربوطه را دارا باشد.

۵-۱-۲- سالن توليد و بسته‌بندی خرما بايد کاملاً بهداشتی باشد. ديوارها کاشي‌کاري شده و کف سالن توليد، قابل شستشو و داراي شيب حداقل ۱/۵ درصد به طرف کف‌شورها باشد. کليه درب‌ها و پنجره‌ها داراي توري سالم باشند تا از ورود حشرات و پرندگان ممانعت شود.

۵-۱-۳- در سالن بسته‌بندی خرما بايد روشنايي (طبيعي يا مصنوعي) به حد کافي فراهم باشد.

۵-۱-۴- محل بسته‌بندی و دستگاه‌ها و وسايل مربوطه بايد پس از هر شيفت کاري تميز شوند. سطح کار بايد صاف و بدون شکاف و تميز باشد.

۵-۱-۵- ظروف بسته‌بندی بايد خارج از سالن بسته‌بندی و در محلي جداگانه (خشک، تميز) نگهداري شوند.

۵-۲- بهداشت کارگاه

۵-۲-۱- افراڊي که در تماس با محصول خرما هستند بايد اصول بهداشتي را رعايت کرده و دست‌هاي خود را قبل از شروع کار با آب و صابون به‌خوبي شستشو دهند.

۵-۲-۲- از کشيدن سيگار و انداختن آب دهان در کارگاه بسته‌بندی جلوگیری شود. خوردن و سيگار کشيدن بايد در محل‌هاي خاصي صورت گيرد.

۵-۲-۳- کارگران بايد از روپوش تميز و مناسب با رنگ روشن در محل کار استفاده کنند و داراي گواهي‌نامه سلامت باشند.

۵-۲-۴- از ورود حيوانات اهلي و خانگي به داخل سالن بسته‌بندی خرما خودداري شود.

۵-۳- آماده‌سازی محصول خرما براي بسته‌بندی

۵-۳-۱- دريافت و بازرسي خرما

۵-۳-۱-۱- از کارگران آموزش ديده بايد در واحد دريافت و بازرسي خرما استفاده شود. کارگران بايد آموزش‌هاي لازم را در خصوص آلودگي‌هاي ميكروبي (ترشيدگي، پوسيدگي، کپک‌زدگي) و آفتي و نيز نابساماني‌هاي فيزيولوژيکي و انواع آسيب‌هاي وارده به محصول ديده باشند.

۵-۳-۱-۲- در بازرسي محصول بايد سرعت حرکت نوار نقاله و حجم ورودی خرما روی نوار نقاله در حدی باشد که کارگران فرصت کافي براي جداسازي داشته باشند.

۵-۳-۱-۳- در محل بازرسي محصول، نور کافي بايد فراهم شود.

۵-۳-۲- شستشو

۵-۳-۲-۱- در کارگاه‌هاي بسته‌بندی خرما، ارقام خرماي خشک و نيمه‌خشک مورد عمل شستشو قرار مي‌گيرند. عمليات شستشو بايد به‌طور کامل صورت گرفته و مواد ضد عفوني‌کننده آب شستشو در حد مجاز و کافي استفاده شوند.

۵-۳-۲- آب مورد استفاده برای شستشوی میوه خرما باید قابل شرب بوده و تمام ویژگی‌های آب آشامیدنی را داشته باشد. همچنین آب شستشو باید بدون هرگونه طعم و بوی نامطلوب بوده و میزان pH مطلوب آن در محدوده ۵/۸-۶/۵ باشد.

۵-۳-۳- در بعضی خطوط بسته‌بندی خرما از حوله‌های مخصوص آغشته به مواد ضد عفونی‌کننده برای تمیز کردن و حذف گردوخاک از خرماهای نرم استفاده می‌شود. در این موارد باید حوله‌ها دائماً تعویض شوند تا از انتشار آلودگی و افزایش بار میکروبی جلوگیری شود.

۵-۳-۳- ضد عفونی و بسته‌بندی

۵-۳-۳-۱- در کارگاه‌های بسته‌بندی خرما، عملیات ضد عفونی برای از بین بردن آفات به‌ویژه در ارقام خشک و نیمه‌خشک خرما صورت می‌گیرد. برای ضد عفونی خرما باید از روش‌های شیمیایی مجاز و یا روش‌های فیزیکی (برودت، دی اکسید کربن و غیره) استفاده کرد.

۵-۳-۳-۲- از بسته‌های مناسب برای بسته‌بندی ارقام خرما استفاده شود. برای بسته‌بندی خرماهای نرم و مرطوب باید از بسته‌هایی استفاده کرد که مانع از خروج رطوبت محصول شوند. کارتن‌های مقوایی برای بسته‌بندی خرما باید به گونه‌ای باشند که بتوانند سنگینی خرما را تحمل کنند. این کارتن‌ها باید دارای پوشش داخلی باشند تا خرما در تماس مستقیم با کارتن قرار نگیرد.

۵-۳-۳-۳- برای بسته‌بندی خرما در حلب بهتر است که آن را به‌صورت فشرده بسته‌بندی کرد تا از این طریق اکسیژن خارج شده و از رشد میکروارگانیسم‌ها و انجام واکنش‌های قهوه‌ای شدن جلوگیری شود. اگر قرار است که خرما در درون کارتن و یا حلب پر و فشرده شود، این کار بهتر است با دستگاه انجام شود تا از آلودگی محصول جلوگیری گردد.

۵-۴- عملیات خوب انبارداری

۵-۴-۱- مسائل بهداشتی باید در انبارهای نگهداری خرما (انبارهای معمولی، سردخانه‌ها) رعایت گردد. انبارها باید قبل از نگهداری محصول تمیز و ضدعفونی شده باشند. تمام وسایل داخل انبارهای نگهداری خرما (سبد، پالت و غیره) باید قبل از استفاده، تمیز و ضد عفونی گردند.

۵-۴-۲- در طی نگهداری محصول خرما در انبار، روش‌های مناسب پیشگیری و مبارزه با آفات انباری خرما باید اعمال گردد.

۵-۴-۳- دما و رطوبت نسبی سردخانه نگهداری خرما باید به‌طور منظم کنترل شده و ثابت نگه داشته شود. دمای مناسب برای نگهداری خرما به رقم، مرحله رسیدگی و میزان رطوبت آن بستگی دارد. دمای مناسب برای نگهداری ارقام خرماي خشک و نیمه‌خشک و خرما در مرحله تمر، صفر درجه سانتی‌گراد پیشنهاد می‌شود.

۵-۴-۴- کارتن‌های خرما بهتر است که روی پالت قرار داده شوند. در زمان انبارداری باید بسته‌های خرما را از لحاظ استحکام، تهاجم آفات و غیره مورد نظارت و کنترل قرار داد.

۵-۴-۵- قراردادن و چیدمان کارتن‌های خرما روی پالت‌ها در سردخانه به گونه‌ای باشد که کارتن‌هایی که زودتر وارد سردخانه می‌شوند، زودتر از سردخانه خارج شوند.

۵-۴-۶- بين کارتن‌هاي چيده شده در سردخانه بايد راهروهايي با عرض مناسب در نظر گرفته شود تا امکان دسترسي به کارتن‌ها در سردخانه براي بازرسي و گذاشتن و برداشتن وجود داشته باشد. عرض راهرو براي رفت و آمد افراد و حمل کارتن‌هاي خرما توسط کارکنان، ۱/۵-۱ متر و براي وسايل دستي يا موتوري، ۲ متر بايد باشد.

۵-۴-۷- چيدمان کارتن‌هاي خرما در سردخانه بايد به گونه‌اي باشد که گردش هوا در سردخانه و بين بسته‌هاي خرما به خوبي انجام گيرد و دماي پايين به‌طور يکنواخت حفظ شود.

۵-۴-۸- خرما را نبايد با ميوه سيب و سبزي‌هايي نظير سير، پياز، سيب‌زميني و محصولاتي که عطر و بوي زيادي دارند، نگهداري کرد. در صورتي که خرما همراه با اين محصولات نگهداري شود، پس از مدتي بوي اين محصولات را به خود جذب مي‌کند. نگهداري خرما در سردخانه‌هاي گوشت نيز سبب جذب بوي گوشت مي‌شود.

۱۴- توصيه‌ها و ملاحظات محيط‌زيستي

دستورالعمل خريد، مصرف، ذخيره سم توسط کشاورزان

- پيش از خريد سم، نوع آفت محصول خود را شناسايي نماييد.
- سموم را فقط به ميزان مورد نياز خريداري نماييد.
- در زمان خريد سم به تاريخ مصرف سموم که بر روي برچسب قوطي‌هاي سم درج شده است، توجه نماييد.
- براي کاهش مصرف سم از روش‌هاي مبارزه تلفيقي آفات استفاده نماييد.
- آفت کش‌هايي که در ظروف اصلي پلمپ شده‌اند را خريداري نماييد و از انتقال آن‌ها به بطري‌هاي خالي نوشابه، کيسه‌هاي پلاستيکي کوچک، قوطي‌ها و بويژه ظروف خالي ديگر آفت کش‌ها اجتناب شود.
- از تکان دادن بشکه‌هاي سم در زمان خريداري خودداري نماييد.
- سموم را به ميزاني خريداري نماييد که حداکثر در عرض چند هفته مصرف شده تا از انبار نمودن مقادير قابل ملاحظه آن خودداري شود.
- از سم‌پاشي در هواي طوفاني و باد خودداري نماييد.
- از سم‌پاشي هوايي براي نابودي آفات محصولات خودداري نماييد.
- از چکمه‌هاي لاستيکي تا ساق پا براي محافظت پاها در زمان سم‌پاشي استفاده کنيد و شلوار بايد بيرون از چکمه‌ها و روي آنها باشد.
- براي محافظت از چشم‌ها در مقابل ترشحات و ذرات حاصل از انتقال آفت کش‌ها از يک ظرف به ظرف ديگر بايد از عينک ايمني و يا محافظ صورت استفاده نمود.
- پس از استفاده از سم چشم‌ها بايد کاملاً شسته شده و همچنين يک سري از شوينده‌هاي چشم نيز بايد در دسترس باشد.

- دهان و بيني در زمان کار کردن با آفت‌کش‌های پودري بايد توسط ماسک‌های سبک یک بار مصرف پوشانده شود و ماسک‌ها پس از استفاده دور انداخته شوند. همچنين ماسک‌های مخصوص که نيمي از صورت را می‌پوشانند و دارای صافي بخارات مواد آلي می‌باشند نیز بايد در دسترس باشد.
- پيشبند یکی دیگر از لباس‌های محافظتي مفيد می‌باشد. پيشبندها از جنس PVC لاستیک نيتريل يا نئوپرن ساخته می‌شوند و نوع قابل دفع آن از جنس پلی اتيلن می‌باشد. پيشبند بايد قسمت جلوی بدن از گردن تا زانو را بپوشاند. پيشبند نیز بايد پس از استفاده کاملاً شسته شده و بطور مستمر پارگی يا سوراخ بودن آن بازرسی گردد.
- در هنگام تخلیه يا انتقال ماده از یک ظرف به ظرف دیگر بايد از دستکش مقاوم در برابر مواد شيميایی استفاده کرد. دستکش‌ها بايد کاملاً اندازه دست و راحت باشد و همچنين از انعطاف خوبی برای برداشتن ظروف برخوردار باشد. آن‌ها بايد به اندازه کافی بلند بوده تا حداقل مچ دست را بپوشاند.
- بعد از پايان کار، ابتدا بیرون دستکش را با آب شسته و آنرا از دست‌ها خارج و سپس داخل و بیرون دستکش شسته و خشک می‌گردد. نفوذ آب و پارگی آن‌ها بخصوص در بين انگشتان بايد کاملاً مورد توجه قرار گیرد.
- لباس محافظ نبايد دارای پارگی باشند زیرا موجب ورود آفت‌کش از قسمت پارگی و آلوده نمودن پوست بدن می‌شوند.
- پس از پايان روز کاری، لباس‌ها و چکمه‌ها بايد بطور جداگانه از ساير لباس‌ها در محلول آب و صابون و يا هر شوينده دیگری شسته شوند.
- از ريختن مواد غذایی، آب و سوخت در ظروف و قوطی‌های سم خودداری نماييد.
- سموم را پيش از پايان عمر مفيد آن استفاده نماييد.
- از شستشوی لباس‌های آلوده به سم به همراه ساير البسه منزل خودداری نموده و از مواد شوينده، دستکش و آب گرم برای شستشوی آنها استفاده نماييد.
- در صورت مسموميت با سم بلافاصله به پزشک مراجعه نماييد.
- از تماس مستقيم با سم خودداری کنید.
- در زمان سم‌پاشی از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانيات بپرهيزيد.
- از مصرف سموم موجود در انبار که احتمال دارد قبل از تاريخ انقضاء غير قابل استفاده و کهنه شوند، جلوگیری نماييد.
- در صورت مسموميت با سم بلافاصله به پزشک مراجعه نماييد.
- پس از مصرف سم بدن خود را با مقدار زيادی آب و صابون شستشو دهيد.
- شستشو بايد دقيق انجام گیرد.
- لباس‌های آلوده به سم نبايد به همراه لباس‌های دیگر شسته شود.
- در هنگام شستشو حتماً از دستکش و آبگرم استفاده شود.

- لباس‌های شسته شده بايد در مقابل نور آفتاب خشک شوند .
- اگر مقدار زيادي از لباس‌ها، آلوده به آفت‌کش‌های غليظ است و امکان رفع آلودگي آن به سادگي وجود ندارد، مناسب‌ترين شيوه سوزاندن لباس‌های آلوده می‌باشد.
- از قرار دان بشكه‌های حاوی سم در مقابل نور آفتاب خودداري نماييد.
- آفت‌کش‌ها را بايد در محل امن و دور از دسترس کودکان و حيوانات قرار داد.
- آفت‌کش‌ها بايستي به دور از مواد غذايي نگهداري شود.
- آفت‌کش‌ها بايستي دور از آتش و لامپ نگهداري شوند.
- آفت‌کش‌ها را نبايد در محوطه اتاق‌های نشيمن و خواب قرار داد.
- در انبارهای نگهداري سم محصولات قديمی‌تر که می‌توانند قابل استفاده باشند را نسبت به محصولات جديد اولويت‌بندی نماييد.
- حداقل جابجايي ظروف به منظور جلوگیری از نشت و يا ريخت و پاش احتمالي
- نگهداري در محوطه سرپوشيده جهت جلوگیری از تابش مستقيم نور خورشيد.

امحاء ظروف سم و کود

- از دفن کردن قوطی‌های خالی سم و کود خودداري نماييد.
- از آتش زدن قوطی‌های خالی سموم و کود خودداري نماييد.
- پس از تمام شدن آفت‌کش و کود ظرف آن می‌بايستي کاملاً شستشو گردد.
- ظروف آفت‌کش‌های و کود خشک را بايد در حدامكان کاملاً خالی نمود.
- تمامی مواد باقیمانده و ظروف خالی سموم و کود جمع‌آوری شده و در جای امن نگهداري نماييد تا در دسترس افراد غيرمجاز و حيوانات قرار نگیرند.
- ظروف خالی سم و کود را پس از شستشو به توزيع کنندگان و يا فروشندگان سم و کود تحويل دهيد.
- از خالی کردن باقیمانده‌های سموم و کود ، ظروف خالی و اشیای آلوده به آفت‌کش‌ها در محل‌های دفن زباله و ساير مکان‌های جمع‌آوری ضایعات خودداري شود.
- ظروف حاوی آفت‌کش مایع و کود بايد با نفت، پارافين يا گازوئيل شسته، جمع‌آوری و به فروشگاه‌ها و يا عرضه کنندگان سم و کود تحويل داده شود.
- از سوزاندن جعبه‌های کاغذی حاوی علف‌کش فنوکسی اسيد خودداري نماييد، زیرا مواد حاصل از احتراق آن در دراز مدت بر روی محصولات کشاورزی اثرات سویی خواهد داشت.
- ظروف شیشه‌ای، فلزی و پلاستيکی ابتدا بايد خرد و سوراخ شوند و سپس ارسال شوند.

منابع علمي مورد استفاده

- اديم، ح.، صمداني، ب.، ممنوعی ا. ۱۳۹۷. کشت ميان رديفي گياهان پوششي در خرما به منظور کنترل علف هرز مرغی در خرما. شماره ۱، ص ۳۱-۲۳.
- اماني، م. ۱۳۹۵. آشنایی با بیماری بلایت و سوختگی برگ درختان خرما در استان خوزستان. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۲۰ ص.
- بابالار، م. و پیرمردیان، م. ۱۳۷۹. تغذیه درختان میوه. تهران. انتشارات دانشگاه تهران.
- بار احمدی، م.خ.ض. ۱۳۷۱. آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه مازندران. ۳۹۹ ص.
- بصیرت، م. ۱۳۹۴. تعیین حد بحرانی عناصر ماکرو و میکرو معدنی در درختان مهم میوه به منظور کوددهی مناسب، گزارش سالیانه، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- بصیرت، م.، دریاشناس، ع.م. و اخيانی، ا. ۱۳۹۴. تعیین اعداد مرجع به روش تشخیص چندگانه برای انگور رقم شاهرودی. مجله علوم خاک، شماره ۱، سال ۹۴.
- پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت، داشت و برداشت). کرج: نشر آموزش کشاورزی.
- پژمان، ح. و تراهی، ع. ۱۳۸۱. روش‌های تنک و آرایش خوشه خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری: ۲۲ ص.
- تراهی، ع. مستعان، ا. و راهنما، ع.ا. ۱۳۹۳. اصول و مبانی کاربردی توصیه کشتار قام خرما و معرفی ارقام. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: ۳۷ ص.
- خلد برین، ب. و اسلام زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه). شیراز. انتشارات دانشگاه شیراز.
- دانش نیا، ع. و رستگار، ح. ۱۳۷۸. تعیین بهترین دور و عمق آبیاری با روش قطره‌ای ب روی نخل شاهانی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. از انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی فارس. نشریه شماره ۷۸/۸۲ مورخ ۷۸/۳/۱۰ مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۲۳ ص.
- داوسونو. ه. ۱۳۷۰. تولید و مراقبت خرما. (ر. سندگل، مترجم) تهران: انتشارات سازمان ترویج کشاورزی: ۳۲۶ ص.
- دیالمی، ح. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر کاربرد گوگرد بر میزان عناصر غذایی در برگ خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۲۵ ص.
- دیالمی، ح. ۱۳۸۸. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف ازت، فسفر و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي سایر در استان خوزستان، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- راهنما، ع.ا.، اماني، م. و نیکبخت، پ. ۱۳۹۳. نشریه ترویجی دستورالعمل فنی مدیریت و کنترل علف‌های هرز نخلستان خرما. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: ۱۴ ص.

رستگار، ح. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر عناصر میکرو (آهن، روی، مس و منگنز) بر کمیت و کیفیت خرما. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران. نشر آموزش کشاورزی.

رستگار، ح. ۱۳۸۴. اثرات تنش رطوبتی به عملکرد کمی و کیفی خرماي شاهانی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران. نشر آموزش کشاورزی.

روحانی، ا. ۱۳۶۷. خرما. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۹۲ ص.

روستا، م. ج. ۱۳۸۲. تأثیر محلول پاشی با سولفات پتاسیم و کلرورکلسیم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما رقم مضافتی، مجله پژوهشی علوم خاک و آب. جلد ۱۷. شماره ۲. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

ریاحی، ح. ۱۳۸۰. مقایسه دو روش آبیاری زیر زمینی (تراوا) و سطحی بر روی رشد و نمو خرماي مضافتی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و بم، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

زلفی باوریانی، م. ۱۳۸۵. تعیین میزان مصرف کود برای بهبود عملکرد و کیفیت خرماي کبکاب در استان بوشهر. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

زلفی باوریانی، م. ۱۳۸۶. بررسی اثرات مقادیر و روش‌های کاربرد آهن بر کمیت و کیفیت ارقام تجاری خرما. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

زین‌الدینی ع.، تومانیان، ن.، نویدی، م. ن.، فرج‌نیا، ا. و سیدجلالی، س. ع. ر. ۱۳۹۸. کتاب نیازهای رویشی گیاهان باغی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۳۱۰ ص.

ساعی آهن، ا. ۱۳۷۹. تعیین نیاز غذایی خرماي مضافتی. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی بلوچستان، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

سندگل، ر. ۱۳۷۰. تولید و مراقبت خرما. (تألیف داوسن). چاپ اول. نشر سازمان ترویج کشاورزی. ۳۲۶ ص. شاهرخ‌نیا، ع. ۱۳۷۵. چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و حیوانی در نخیلات ایران. نشریه فنی شماره ۴. انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۱ ص.

شاهرخ‌نیا، ع. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین اثرات ازت، فسفر و پتاسیم (NPK) بر عملکرد خرماي شاهانی با روش آبیاری قطره‌ای. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

- صالح، ج. ۱۳۸۴. تأثیر عناصر غذایی پرمصرف (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) بر کمیت و کیفیت خرماي پيام. گزارش نهايي طرح تحقيقاتي، مرکز تحقيقات کشاورزي هرمزگان، موسسه تحقيقات خاک و آب، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج کشاورزي، وزارت کشاورزي، تهران، ايران. نشر آموزش کشاورزي.
- صمداني، ب.، اسفندياري، ح. و باغستاني، م.ع. ۱۳۹۸. کنترل پيچک صحرابي (*Convolvulus arvensis*) در مرحله گلدهي با استفاده از علفکش‌هاي پس رويشي در باغ سيب. دانش علف هرز. در دست چاپ.
- صمداني، ب.، حسيني، س.م. و ميروکيلي، س.م. ۱۳۹۵. کنترل علف‌هاي هرز بهاره و تابستانه باغها توسط علفکش‌هاي پيش رويشي، پس رويشي و تلفيق آن‌ها. اکوفيزيولوژي گياهي. شماره ۲، ص ۴۲-۵۱.
- علي حوري، م. ۱۳۸۸. تأثير دور آبياري بر گيرايي پاجوشهاي خرماي رقم ساير (استعمران). گزارش نهايي طرح تحقيقاتي، موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري کشور. ۲۵ ص.
- علي حوري، م. و حقايقی مقدم، س.ا. ۱۳۹۰. اثر دور و ميزان آبياري بر خصوصيات کمي و کيفي ميوه در نخل خرماي رقم برحي. مجله پژوهش‌هاي حفاظت آب و خاک، جلد ۱۸، شماره ۳، ص ۱۰۱-۱۱۶.
- علي حوري، م. ۱۳۹۲. نشریه ترويجی اثرات دور آبياري در مراحل گلدهي و ميوه نشيني بر کميت و کيفيت خرماي رقم برحي. پژوهشکده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۸ ص.
- علي حوري، م. و تيشه‌زن، پ. ۱۳۹۲. نشریه ترويجی الگوی مصرف آب در نخلستان‌هاي کشور. موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۱۱ ص.
- علي حوري، م. و تيشه‌زن، پ. ۱۳۹۲. نشریه ترويجی روش‌هاي آبياري نخيلات. موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۲۳ ص.
- عليزاده، ا. ۱۳۷۶. اصول و عمليات آبياري قطره اي. انتشارات استان قدس رضوي. ۴۵۰ ص.
- غفاري نژاد، س.ع. ۱۳۸۰. تعيين بهترين دور و عمق آبياري نخل مضافتي به روش قطره اي. گزارش نهايي طرح تحقيقاتي (فاز رويشي)، مرکز تحقيقات کشاورزي جيرفت و بم، موسسه تحقيقات خاک و آب، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج کشاورزي، وزارت کشاورزي، تهران، ايران.
- فرداد، ح. ۱۳۷۵. آبياري عمومي، انتشارات دانشگاه تهران، جلد سوم، ۳۱۰ ص.
- فرزام نيا، م. و س. ذ. راوري. ۱۳۸۴. تأثير کم آبياري بر عملکرد و کارايي مصرف آب در خرماي مضافتي بم. مجله علمي کشاورزي، جلد ۲۸، شماره ۱، ص ۷۹-۸۶.
- فرشي، ع.ا.، شريعتي، م.ر.، جارالهي، ر.، قائمي، م.ر.، شهابي فر، م. و تولائي، م.م. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نياز گياهان عمده زراعي و باغي کشور. (دو جلد) مؤسسه تحقيقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزي.
- قرباني واقعي، ح.، بهرامي، ح.ع. و رشيدی جوشقان، م. ۱۳۹۳. کپسول‌هاتي رسي متخلخل و کاربرد آن‌ها در تأمين نياز آبي گياهان مناطق خشک و نيمه خشک. فصلنامه بين‌المللي و پژوهشي منابع آب و توسعه. شماره ۲، ص ۲۰ تا ۲۶.

قريب، ع.ر. ۱۳۷۵. فون آفات، جانوران زيان آور، بيماري‌ها و علف‌هاي هرز نخلستان‌ها و محصول خرماي ايران. انتشارات مؤسسه بررسي آفات و بيماريه‌اي گياهي سازمان تحقيقات و منابع طبيعي، وزارت كشاورزي و عمران روستايي: ۲۴ ص.

كرمي، ي. ۱۳۸۳. بررسي و تعيين نياز خرما به ازت، فسفر و پتاس (رقم مرداسنگ). گزارش نهايي طرح تحقيقاتي، مركز تحقيقات كشاورزي هرمزگان، موسسه تحقيقات خاك و آب، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي، وزارت كشاورزي، تهران، ايران. نشر آموزش كشاورزي.

كرمي، ي. ۱۳۸۶. بررسي سيستم آبياري و مطالعه آب مورد نياز نخيلا (رقم هليلي). گزارش نهايي طرح تحقيقاتي، مركز تحقيقات كشاورزي هرمزگان، موسسه تحقيقات خاك و آب، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي، وزارت كشاورزي، تهران، ايران. نشر آموزش كشاورزي.

لطيفيان، م. ۱۳۸۹. معرفي عارضه آفتاب سوختگي و روش‌هاي تعديل آن در ميوه خرما. پژوهشكده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۶ ص.

لطيفيان، م. ۱۳۹۰. راهنماي مزرعه‌اي شناسايي و برآورد خسارت آفات خرما. پژوهشكده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۱۴ ص.

لطيفيان، م. ۱۳۹۲. حفاظت از زنبورهاي پارازيتوئيد فعال در نخلستان. پژوهشكده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۱۶ ص.

لطيفيان، م. ۱۳۹۴. كنترل بيولوژيك حمايتي كرم ميوه‌خوار خرما. پژوهشكده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۹ ص.

لطيفيان، م. ۱۳۹۴. كنترل بيولوژيك حمايتي كنه تارتن خرما. پژوهشكده خرما و ميوه‌هاي گرمسيري: ۸ ص.

محبى، ع. ۱۳۸۴. اثر مقادير آب آبياري در دو روش سطحى و قطره‌اي بر عملکرد و صفات كيفى خرماي پيارم. مجله علوم خاك و آب. جلد ۱۹، شماره ۱، ص ۱۲۴ - ۱۳۰.

محبى، ع. ح.، ديالمى، ح. و تيشه‌زن، پ. ۱۳۸۹. نشرية فنى اصول تغذيه و آبياري نخلستان. موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري كشور: ۲۴ ص.

محبى، ع. ا.، تراهي، ع.، لطيفيان، م.، مستعان، ا.، راه‌خدايي، ا. و راهنما، ع. ا. ۱۳۹۰. اصول كاربردى كاشت و پرورش نخل خرما. انتشارات كتيبه سبز، اهواز: ۱۹۶ ص.

محبى، ع. ح. ۱۳۸۹a. استفاده از روش آبياري قطره‌اي در نخلستان‌هاي پيارم استان هرمزگان. دستورالعمل فنى، موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي، وزارت كشاورزي، اهواز، ايران.

محبى، ع. ح. ۱۳۸۹b. مديريت مصرف بهينه آب در نخلستان‌هاي پيارم استان هرمزگان با روش طشتكي. دستورالعمل فنى، موسسه تحقيقات خرما و ميوه‌هاي گرمسيري، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج كشاورزي، وزارت كشاورزي، اهواز، ايران.

محبى، ع. ح. ۱۳۸۴. اثر آبياري در دو روش سطحى و قطره‌اي بر عملکرد و صفات كيفى خرماي پيارم. مجله علوم آب و خاك، جلد ۱۹، شماره ۱، ص ۱۲۸-۱۳۳.

محبی، ع.ج. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین شماره برگ نخل خرما به منظور نمونه برداری و تعیین عناصر غذایی. موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور. ۳۴ ص.

محبی، ع.ج. ۱۳۸۶. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي برحی در استان خوزستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور.

محبی، ع.ج. ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی اثرات مقادیر و روش مصرف کود آهن بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي رقم سایر. موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور. ۹۸ ص.

محبی، ع.ج. ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین حد بهینه و تشخیص علایم کمبود عناصر غذایی روی نهالهای کشت بافت خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور. ۴۲ ص.

مستعان، ا. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی استخراج و نگهداری گرده نخل خرما. پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری: ۱۴ ص.

مستعان، ا. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی اصول مقدماتی مکانیزه کردن نخلستان. موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور: ۱۱ ص.

مستعان، ا. ۱۳۹۵. نشریه ترویجی آشنایی با گرده افشانی مکانیزه نخل خرما. پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری: ۱۷ ص.

مستعان، ا.، لطیفیان، م.، تراهی، ع.، امانی، م.، محبی، ح. و علی حوری، م. ۱۳۹۶. راهنمای فنی کاشت، داشت و برداشت خرما. نشر آموزش کشاورزی: ۲۸۲ ص.

ملکوتی، م.ج. و بصیرت، م. ۱۳۸۲. کود آبیاری روشی مؤثر در افزایش عملکرد و ارتقاء کارائی مصرف آب و کود در تولید محصولات کشاورزی، انتشارات سنا، تهران، ایران.

ملکوتی، م.ج. و همائی، م. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک. تهران. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

نوربخش، س. ۱۳۹۰. فهرست آفات، بیماری ها و علف های هرز مهم محصولات کشاورزی و روش های توصیه شده جهت کنترل آن ها. سازمان حفظ نباتات.

نوروزی، م. و زلفی باوریانی، م. ۱۳۸۹. تعیین آب مورد نیاز خرما در روش آبیاری قطره ای در استان بوشهر. مجله پژوهش در کشاورزی، جلد ۲۴، شماره ۱، ص ۳۰-۲۱.

Abdi, Q. 2003. Subsurface irrigation: a situation analysis. Institute of Sustainable Irrigated Agriculture (ISIA) at Tatura, Australia, for (IPTRID).

Abdul-Baki, A.A. and Aslan, S. 2004. Management of soil and water in date palm orchards in Coachella Valley, California. Paper Presented at ICARDA Regional Meeting on Date Palm Development in the Arabian Peninsular, Abu Dhabi.

Abul-Soad, A.A. 2011. Date palm in Pakistan, current status and prospective. Date Palm Research Institute, Shah Abdul Latif University, Khairpur, Sindh, Pakistan, 86 p.

Al- Amood, A.I., Bacha, M.A. and Al- Dorby, A.M. 2000. Seasonal water use of date palms in the central region of Saudi Arabia. International Agricultural Engineering Journal, 9(2): 51-62.

- Al-Amoud, A. I. 2008. Performance of bubbler irrigation system as compared to trickle for large size date palm tree farm. Paper Presented at the Canadian Society for Bioengineering Annual Conference, Vancouver, British Columbia, No. CSBE, pp 08-172.
- Al-Amoud, A.I. 2010. Subsurface Drip Irrigation for DatePalm Trees to Conserve Water. 4th Int. Date Palm Conference, Eds.: Zaid A. and Alhadrami G.A.
- Al-Amoud, A.I., Mohammad, F.S., Saad, A.A. and Alabdulkader, A.M. 2012. Reference evapotranspiration and date palm water use in the Kingdom of Saudi Arabia. International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science, 2(4):156–169.
- Al-Hammadi, M.S. 2006. Salt tolerance and current status of the date palms in the United Arab Emirates. PhD Dissertation, Department of Soil and Water and Environmental Science, The University of Arizona.
- Aljuburi, H.J. 1999. Indole acetic acid reduced some adverse effects of salt stress on date palm seedling. Hortscience, 34(3): 547.
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage paper 56, 301p.
- Amiri, M., Panahi, M., and Aghazadeh, G. 2007. Comparison of bubbler, sprinkler and basin irrigation for date palms (*Phoenix dactylifera* L., cv. Zahdi) growth in Kish island, Iran. Journal of Food Agriculture and Environment, 5(3/4), 185.
- Ben-Gal, A., Lazorouitch, N. and Shani, U. 2004. Subsurface drip irrigation in gravel-filled cavities. Vadose Zone Journal, 3: 1407-1413.
- Bergman, W. 1997. Colour Atlas Nutritional Disorders of plants, Custarfischer Verlag.
- Bose, T.K. 1988. Mineral nutrition of fruit crop. B Mitra. NAYA Prokash. Calcutta. India. 773 p.
- Botes, A. and Zaid, A. 2002. The economic importance of date production and international trade. In: Zaid, A. Arias-Jimenez, E. J. . Date palm cultivation. FAO plant production and protection paper, 156 rev.1. FAO, Rome.
- Broschat, T.K. 2000. Plant nutrition guide. IFAS. University of Florida.
- Camp, C.R., Lamm, F.R., Evans, R.G. and Phene C.J. 2000. Subsurface drip irrigation – past, present and future. In Proceedings of the 4th Decennial National Irrigation Symposium, 14–16 November 2000, Phoenix, Ariz, pp 363–372.
- Carr, M.K.V. 2013. the water relations and irrigation requirements of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.): A Review. Expl agric, 49 (1): 91–113.
- Dastorani, M.T. Heshmati, M. and Sadeghzadeh, M. 2010. Evaluation of the Efficiency of Surface and Subsurface Irrigation in Dryland Environments. Irrig. and Drain. 59: 129–137.
- Diallo, H. 2005. The role of date palm in combating desertification. In: Date Palm: From traditional Resource to Green wealth. pp.13-19. UAE center of studies and Strategy Researchers. Abudhabi, UAE.
- Djibril, S., Mohamed, O.K., Diaga, D., Diégane, D., Abaye, B.F., Maurice, S. and Alain, B. 2005. Growth and development of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seedlings under drought and salinity stresses. African Journal of Biotechnology, 4(9): 968-972.
- Dowson, V.H.W. 1982. Date Production and Protection. FAO plant Production and Protection paper No. 35, 294pp. in Iran. Food and Agric Organiz of the nation.
- El-Hadrani, A., Dayf, F. and El-Hadrami, I. 2011. In Vitro selection for abiotic stress in date palm. S.M. Jain et al. (eds), In: Date palm Biotechnology. DOI: 10.1007/978-94-007-1318-5.
- FAO. 1982. Plant production and protection paper. Date production and protection. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy.

- FAO. 2002. Date Palm Cultivation. FAO plant production and protection papers-156 Rev.1. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.
- FAO. 2008. Irrigated date palm production in the Near East, Chapter 1. In Proceedings of Workshop on Irrigation of Date Palm and Associated Crops 2007, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Cairo, Egypt, pp 1–15.
- Furr, J.R. 1975. Water and salinity problems of Abadan island date gardens. Report of the Annual Date Growers Institute, 52: 14-17.
- Garr, M.K.V. 2013. The water relation and irrigation requirements of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.): A review. Experimental Agriculture, 49(1): 91-113.
- Gil, M., Rodríguez-Sinobas, L., Sánchez, R. and Juana, L. 2011. Determination of maximum emitter discharge in subsurface drip irrigation units. Journal of Irrigation and Drainage Engineering (ASCE), 137(3): 325-33.
- Hanson, B. and May, D. 2004. Effect of subsurface drip irrigation on processing tomato yield, water table depth, soil salinity, and profitability. Agricultural Water Management, 68(1): 1-17.
- Heakal, M.S. Al-Awajy, M.H. 1989. Long-term effects of irrigation and date-palm production on Torripsamments, Saudi Arabia. Geoderma 44: 4, 261-273.
- Holder, D.R., Downer, A.J. and Pittenger, D.R. 2009. Transplanting palms. Hort Science, 10(4): 686-689.
- Hussain, H., Alghanim, G.A.R., Ahmed, M., El-Sharief, O.A. and Wheed, R. 2010. Salinity management in Oman and in the region. Proceeding of the International Conference on Soils and Groundwater Salinization in Arid Countries, 37-49. Sultan Qaboos University, Oman.
- Hutmacher, R.B., Phene, C.J., Mead, R.M., Shouse, P., Clark, D., Vail, S.S., Swain, R., Peters, M.S., Hawk, C.A., Kershaw, D., Donovan, T., Jobes, J. and Fargerlund, J. 1992. Subsurface drip of alfalfa in Imperial Valley. In Proceedings of the 22nd California/Arizona Alfalfa Symposium, Davis, California, USA; pp 20–32.
- Krueger, R.R. 2007. Nutritional dynamics if date palm (*Pgoenixdactylifera* L.). Acta Horticulture 736: 177-186.
- Maas, E.V. 1993. Testing crops for salinity tolerance. In Proceedings of Workshop on Adaptation of Plants to Soil Stresses, 234–247 (Eds B.V. Baligar, R. R. Duncan and J.M. Yohe). INTSORMIL Publ.No. 94–2. Lincoln, NE:University of Nebraska.
- Maas, E.V. and Hoffman, M. 1977. Crop salt tolerance – current assessment. Journal of the Irrigation and Drainage Division (ASCE), 103(IR2):115–134.
- Mahmoodi, H., Hosseinnia, G.H., Azadi, H. and Fatemi, M. 2008. Enhancing date palm processing, marketing and pest control through organic culture. Journal of Organic Systems, 3(2): 29-39.
- Pinamonti, F. 1998. Compost mulch effects on soil fertility, nutritional status, and performance of grapevine. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 51, 239-248.
- Pushparajah, E. 1994. Leaf analysis and soil testing for plantation tree crops, International Board for soil Research and Management (IBSRAM).
- Ravera, D.C., Obon, C., Alcaraz, F., Carreno, E., Laguna, E., Amoros, A., Johnson, D.V., Diaz, G. and Morte, A. 2015. Date palm status and prospective in Spain (Chapter 15), In: Date Palm Genetic Resource and Utilization (Vol. 2: Asia and Europe), J. M. Al-Khayri(Eds). Springer Science and Bussiness Media Dordrecht.
- Saez, A., Gomez de Barreda, D., Gamon, M., Garcia de la Cuadra, J., Lorenzo, E. and Peris, C. 1996. U.V. detection of triazine herbicides and their hydroxylated and dealkylated degradation products in well water. J. Chromatogr. A 721, 107–112.

- Sawaya, W.N. Safi, W.M. Khalil, J.K. and Mashadi, A.S. 1983. Physical measurements, proximate analysis, and nutrient elements content of twenty-five date cultivars grown in Saudi Arabia at the khalal (mature colour) and tamer (ripe) stages. Proceedings of the first symposium on the date palm in Saudi Arabia 454-467. Al-Hassa, Saudi Arabia; King Faisal University.
- Shabbir, G., Dakheel, A.J., Brown, G.M. and Rilling, M.C. 2011. Potential of arbuscular mycorrhizal technology in Date Palm production. *In*: Jain, S.M. (ed) Date Palm Biotechnology, Springer Publisher.
- Shawky, I. and Mougheith, M.G. 1975. Mineral content of date palm leaves. *Egyptian-Journal-of-Horticulture* 2: 2, 215-226.
- Tishehzan, P., Naseri, A.A., Hassanoghli, A.R. and Meskarbashi, M. 2011. Effects soil covering and controlled water table on date palm growth and the root zone salt balance in southwest Iran. Paper presented at ICID 21st Congress, Tehran, 539-551.
- Tripler, E., Ben-Gal, A. and Shani, U. 2007. Consequence of salinity and excess boron on growth, evapotranspiration and ion uptake in date palm (*Phoenix dactylifera* L., CV. Madjool). *Plant and Soil*, 297 (1-2):147-155.
- Tripler, E., Shani, U., Mualem, Y. and Ben-Gal, A. 2011. Long-term growth, water consumption and yield of date palm as a function of salinity. *Agricultural Water Management* 99:128-134.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. Berkeley: University of California Press.
- Zaid, A. 1999. Date Palm Cultivation . FAO. Pub. 287: 155-156.

پیوست‌ها

پیوست ۱- برخی تعاریف مورد نیاز

محصول کشاورزی: ماحصل فرایندهایی است که در اثر گذشت زمان معین بر حسب نوع محصول در باغ، مزرعه، گلخانه و یا مکان خاص تولید بدست می‌آید که شامل انواع محصولات زراعی، محصولات باغی، محصولات گلخانه‌ای و قارچ خوراکی می‌باشد. محصولات باغی شامل انواع سبزیجات و صیفی‌جات گلخانه‌ای، میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری، میوه‌های معتدله، سردسیری و خشک، دانه ریزها، گیاهان دارویی، گلخانه‌ای و قارچ خوراکی می‌باشد. محصولات زراعی شامل گیاهانی در گروه‌های غلات، حبوبات، دانه‌های روغنی، گیاهان علوفه‌ای، گیاهان ریشه‌ای، گیاهان لیفی، گیاهان غده‌ای، گیاهان قندی می‌باشد.

نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی: به نشانی گفته می‌شود که اجازه استفاده از آن، توسط سازمان استاندارد ملی ایران بر اساس فرایندهای تعریف شده در دستورالعمل و استانداردهای ملی دستورالعمل صدور، تجدید، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی به متقاضی داده می‌شود.

آلاینده‌ها: به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که عدم مطابقت آنها با حدود مجاز تعیین شده در استاندارد(های) ملی مربوط، برای مصرف کننده مضر است. این مواد شامل: باقیمانده آفت کش‌ها، نیترات، فلزات سنگین، مایکوتوکسین‌ها (سموم و زهرآبه‌های قارچی) و موادی که برای مقابله با تنش‌های محیطی استفاده می‌شود و برخی تنظیم کننده می‌باشند.

آفت کش‌ها: به ترکیبات شیمیایی و بیوشیمیایی گفته می‌شود که برای کنترل جمعیت و کاهش زیان ناشی از عوامل خسارت‌زای زنده استفاده می‌شود، (مانند: قارچ کش، علف کش، حشره کش و غیره).

کود شیمیایی: به ترکیبات شیمیایی گفته می‌شود که برای تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و افزایش راندمان تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح به کار می‌رود، (مانند کودهای ازته، فسفات و پتاسه).

فلزات سنگین: به عناصری گفته می‌شود که برای سلامتی انسان و دام زیان بار بوده و اکثراً دارای جرم اتمی بالایی می‌باشند و حد مجاز آنها در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۶۸ ذکر شده است (مانند سرب، قلع، کادمیوم، آرسنیک و جیوه).

مایکوتوکسین‌ها: به سمومی گفته می‌شود که حاصل فعالیت بیولوژیکی برخی از قارچ‌ها است و در شرایط ویژه ایجاد شده و برای سلامت انسان و دام زیان بار می‌باشد، (مانند آفلاتوکسین‌ها، اکراتوکسین، زیرالنون، داکسی نی والنول و...).

کلینیک گیاهپزشکی: به آزمایشگاه‌های تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهی که بر اساس دستورالعمل‌های صادره از سوی سازمان حفظ نباتات، توسط سازمان جهاد کشاورزی استان تأیید صلاحیت شده و از سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، پروانه دریافت کرده باشند، گفته می‌شود.

آزمایشگاه خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه: به آزمایشگاهی گفته می‌شود که مطابق با قانون اجازه تأسیس آزمایشگاه‌های تجزیه خاک و گیاه در سال ۱۳۷۱ ایجاد شده و وظیفه تجزیه خاک، آب و گیاه و تعیین مقدار کود مورد نیاز بر اساس دستورالعمل‌های وزارت جهاد کشاورزی را بر عهده دارد.

شرکت خدمات مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی: واحدی است مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی که بر اساس نتایج آزمایش‌ها و یا بررسی‌های میدانی و یا با استفاده از تجارب کارشناسی، توصیه‌های لازم در زمینه مدیریت و نحوه بهره‌برداری از خاک و آب و مواد کودی را ارائه دهد. فهرست کلینیک‌های گیاهپزشکی، آزمایشگاه‌های خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه و شرکت‌های خدمات مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی مورد تأیید وزارت جهاد کشاورزی، همه ساله به نحو مقتضی، توسط وزارتخانه مذکور، اعلام می‌شود.

مدیر کنترل کیفیت: شخصیت حقیقی است که از طرف متقاضی معرفی و مسئولیت کنترل کیفیت فرآیند و محصول کشاورزی را عهده‌دار می‌باشد و طبق آیین نامه تأیید صلاحیت علمی و فنی مدیران کنترل کیفیت مصوب سازمان ملی استاندارد ایران، تأیید صلاحیت شده و دارای پروانه فعالیت می‌باشد. مدیر کنترل کیفیت می‌تواند شخص متقاضی باشد و یا توسط او معرفی شود. فرد معرفی شده باید تأییدیه صلاحیت فنی در حوزه محصولات کشاورزی دارای حد مجاز آلاینده‌ها را از سازمان جهاد کشاورزی استان اخذ و به اداره کل ارائه نماید. ضمناً نحوه احراز صلاحیت فنی ذیربط، توسط دفتر محیط‌زیست و سلامت غذا وزارت جهاد کشاورزی، ابلاغ خواهد شد.

مدیر کنترل کیفیت می‌تواند، مدیر کلینیک گیاهپزشکی/ مدیر آزمایشگاه خاکشناسی و تجزیه خاک و گیاه/ مدیر شرکت خدمات مشاوره فنی، باشد.

شرکت بازرسی کننده: شخصیت حقوقی است که دارای گواهی نامه بازرسی از سازمان و یا مرکز ملی تأیید صلاحیت، باشد.

آزمایشگاه تأیید صلاحیت شده: آزمایشگاهی است که دارای تأییدیه از سازمان و یا گواهی نامه تأیید صلاحیت از مرکز ملی تأیید صلاحیت، باشد.

پروانه فعالیت: به پروانه صادره از سوی سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان و سایر مراجع ذیصلاح مورد تایید وزارت جهاد کشاورزی برای فعالیت متقاضی، گفته می‌شود.

مدیریت تلفیقی محصول (ICM):^۱ رویکردی جامع نگر در کشاورزی با هدف توازن و تعادل تولید با جنبه‌های اقتصادی و محیط زیستی، توسط ترکیبی از اقدامات از جمله تناوب گیاهی، کشت و کار، ارقام مناسب، استفاده درست از نهاده‌ها (سموم، کود و سوخت و ...) می‌باشد.

کد شناسایی محصول: کد شناسایی واحد تولیدی و محصول کشاورزی است که توسط سازمان جهاد کشاورزی استان صادر می‌شود و بر اساس آن مشخصات تولیدکننده، محصول، کلینیک، آزمایشگاه، شرکت، مبدأ تولید در سطح دهستان، بخش، شهرستان و استان قابل ردیابی است و به منزله تأییدیه سازمان جهاد کشاورزی استان می‌باشد.

^۱ Integrated Crop Management (ICM)

مقتاضي: شامل بهره بردار/ واحد توليدي/ کشاورز مي باشد.

حد مجاز آلاينده ها: حداكثر مجاز غلظت آلاينده ها در محصولات کشاورزي طبق استانداردهاي ملي ايران ذيربط مي باشد. منظور از حد مجاز آلاينده ها در محصولات کشاورزي، فقط باقيمانده خود آن آلاينده بوده و متابوليت هاي آن را شامل نمي شود.

بسته بندي: طبق تعريف مؤسسه بين المللي بسته بندي، پوشش محصول تلقي مي شود و اين حصار قادر است تا مطلوبيت ها به شرح ذيل را ايجاد نمايد: ظرف باشد، از کالا محافظت و نگهداري نمايد، با خريدار ارتباط برقرار کند و اطلاعات را به او منتقل نمايد، کالا را نمايش و سودمندی آن را نشان دهد.

محصول خام کشاورزي: کليه محصولات کشاورزي، قبل از مرحله فرآوري در صنايع وابسته مي باشد.

توليد محصول: توليد عبارت از يك جريان يا فرآيند است، اين عبارت به نحوي در کليه تعاريف توليد، ديده مي شود. بطور کلي مي توان گفت توليد، عمل تبديل نهاده هاي توليد به کالاها و خدماتي است که براي مصرف يا سرمايه گذاري، مورد نياز است. به عبارت ديگر توليد محصول به جرياني اطلاق مي شود که عوامل توليد يا نهاده ها به کالاهاي ديگري به نام محصولات يا ستاده ها، تبديل مي شوند. به تعبير کلي تر به هر فعاليتي که باعث ايجاد مطلوبيت در زمان حال يا آينده شود، توليد گفته مي شود. بنابر اين عمل تبديل نهاده هايي مثل زمين، کود، آب و سرمايه به محصولاتي مانند گندم يا جو را، توليد محصول گویند.

پیوست ۲- گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده‌ها

کشاورزی به عنوان تأمین کننده اصلی غذای مورد نیاز انسان در دهه‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های شگرفی بوده و توانسته است با افزایش کمیت تولیدات، سهم بسزایی را در افزایش امنیت غذایی ایفا نماید. اطمینان از کیفیت و سلامت محصولات بویژه با توجه به مصرف نهاده‌های مختلف در سال‌های اخیر به جد مورد توجه مسئولین و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی و مصرف‌کنندگان این محصولات قرار گرفته است. کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی به عنوان برآیندی از کیفیت خاک، آب، نهاده‌ها و عملیات زراعی مناسب و مدیریت صحیح و علمی قابل دستیابی می‌باشد و این مهم می‌تواند با تولید محصولات گواهی شده (crops certified) به عنوان گامی مهم در این عرصه محقق شود. «دستورالعمل صدور، تجدید، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی» به عنوان راهنمایی برای اخذ استاندارد تشویقی و راهکاری برای تولید محصولات گواهی شده، در سال ۱۳۹۷ با اخذ نظرات معاونت‌های تخصصی، سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها و تشکیل جلسات متعدد کارشناسی و با هدف تسریع و بهره‌مندی از سامانه‌های نوین، ساده‌سازی فرآیندها و استفاده از خدمات‌رسان‌ها و شرکت‌های تخصصی موضوع ماده ۲ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی مورد بازنگری مجدد قرار گرفت. در بخش زیر گردش کار اخذ نشان حد مجاز آلاینده‌ها ذکر شده است.

(۱) متقاضی اخذ نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصولات کشاورزی می‌بایست برای ثبت نام از طریق لینک «درخواست تولید محصولات گواهی شده» واقع در پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات گواهی شده و ارگانیک به آدرس corganic.maj.ir مراجعه نموده و شناسه و رمز عبور خود را از سامانه پنجره واحد خدمات الکترونیکی وزارت جهاد کشاورزی دریافت نماید.

(۲) پس از دریافت شناسه و رمز عبور از سامانه توسط متقاضی مراحل زیر می‌بایست انجام گیرد.

(۳) متقاضی، درخواست صدور پروانه کاربرد و مدارک مورد نیاز (تصویر پروانه فعالیت، تصویر آگهی ثبت نام یا علامت تجاری (در صورت دارا بودن)، شناسنامه واحد تولیدی و فرم‌های مربوطه) را در سامانه تکمیل و بارگذاری نماید.

(۴) پس از ثبت مدارک، متقاضی نسبت به انتخاب مدیر کنترل کیفیت از بین اسامی مندرج در سامانه اقدام می‌نماید.

(۵) رئیس مرکز خدمات جهاد کشاورزی، ضمن بررسی مدارک و مستندات دریافت شده، نسبت به تأیید و یا عدم تأیید مدارک، اقدام و نتیجه را به متقاضی برای طی مراحل بعدی ارسال می‌نماید.

(۶) در صورت تأیید مدارک توسط مرکز خدمات جهاد کشاورزی، متقاضی نسبت به عقد قرارداد با مدیر کنترل کیفیت معرفی شده در سامانه اقدام می‌نماید.

(۷) مدیر کنترل کیفیت می‌بایست نسبت به ثبت اطلاعات و بارگذاری مدارک مورد نیاز اقدام نماید.

(۸) متقاضی نسبت به عقد قرارداد با یکی از شرکت‌های بازرسی ذیصلاح معرفی شده در سامانه اقدام می‌نماید.

(۹) شرکت بازرسی‌کننده پس از عقد قرارداد می‌بایست نسبت به بارگذاری قرارداد، جمع آوری و تکمیل مدارک زیر در سامانه اقدام نماید. الف- فرم گزارش بازرسی و نمونه‌برداری از محصول ب- مشخصات بسته بندی،

انبارش، ترابري و عرضه نهايي محصول ج- فرمهاي تکميل شده پايش و کنترل آفات و مديريت تلفيقي حاصلخيزي خاک و تغذيه گياه توسط مدير کنترل کيفيت د- فرم تاييديه روند توليد محصول ه- ارائه حداقل يک سري نتايج آزمون قبولي آلايندهها (شامل باقيمانده آفت کشها، فلزات سنگين، نيترات و مايکوتوکسينها).

۱۰) شرکت بازرسي کننده پس از دريافت حداقل يک سري نتايج آزمون قبولي آلايندهها (شامل باقيمانده آفت کشها، فلزات سنگين، نيترات و مايکوتوکسينها) در صورت انطباق آنها با استانداردهاي ملي به همراه مستندات مربوطه نسبت به درخواست کد شناسايي از سازمان جهاد کشاورزي استان اقدام مي نمايد.

۱۱) مسئول محيطزيست و سلامت غذاي استان مي بايست نسبت به بررسي مدارک و مستندات اقدام و در صورت تاييد، جهت تخصيص کد شناسايي به رئيس سازمان جهاد کشاورزي استان ارسال نمايد.

۱۲) کد شناسايي تخصيصي، توسط مسئول محيطزيست و سلامت غذا با امضاي رئيس سازمان جهاد کشاورزي استان به شرکت بازرسي و متقاضي جهت ارائه به کميته صدور عالييم استاندارد اعلام مي گردد.

۱۳) شرکت بازرسي کننده پس از اخذ کد شناسايي محصول از سازمان جهاد کشاورزي استان، مدارک و مستندات مرتبط را جهت طرح در کميته علائم، به اداره کل استاندارد استان ارسال مي نمايد.

۱۴) بررسي مقدماتي مدارک توسط اداره کل استاندارد استان انجام و در صورت وجود نقص، موارد به شرکت بازرسي کننده و سازمان جهاد کشاورزي استان اعلام خواهد شد. شرکت بازرسي کننده موظف است پس از دريافت نظرات اداره کل استاندارد استان، نسبت به بررسي و پيگيري رفع نقص(ها)، اقدام و پس از تکميل آن، براي طرح در کميته علائم، به اداره کل استاندارد و سازمان جهاد کشاورزي استان ارسال نمايد.

۱۵) در صورت عدم تاييد مکتوب رفع نقصها توسط نماينده مطلع و تام الاختيار سازمان جهاد کشاورزي استان در جلسه کميته علائم، پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلايندهها در محصولات کشاورزي، توسط اداره کل استاندارد، صادر نخواهد شد.

۱۶) در صورت کامل بودن مدارک، اداره کل استاندارد استان نسبت به تشکيل کميته علائم و طرح موضوع در کميته اقدام مي نمايد.

۱۷) در صورت تاييد مستندات و موافقت با اعطاي پروانه کاربرد، متقاضي مي بايست نسبت به عقد قرارداد صدور پروانه کاربرد نشان حد مجاز آلايندهها در محصولات کشاورزي با اداره کل استاندارد استان اقدام نمايد.

۱۸) در صورت تاييد مستندات و موافقت با اعطاي پروانه کاربرد در کميته امور علائم، اداره کل استاندارد، پروانه کاربرد را به متقاضي تحويل و نسخه اي از آن را براي سازمان جهاد کشاورزي استان ارسال مي نمايد.

۱۹) در هر مرحله از فرآيند نتيجه از طريق ارسال پيام تلفن همراه به ذينفع اطلاع رساني مي شود.

۲۰) دارنده پروانه کاربرد مکلف است شماره پروانه ۱۰ رقمي را در ذيل «نشان حد مجاز آلايندهها در محصولات کشاورزي» و نيز کد شناسايي اخذ شده از سازمان جهاد کشاورزي استان را بر روي بسته بندي محصول درج نمايد.

۲۱) متقاضي داراي پروانه کاربرد موظف است در صورت ايجاد هرگونه تغييرات در اطلاعات فرمها و يا تغيير کشت، مراتب را به سازمان جهاد کشاورزي و اداره کل استاندارد استان اعلام نمايد.

۲۲) حداقل دو ماه قبل از پايان اعتبار پروانه کاربرد، متقاضی باید درخواست تجديد پروانه را به همراه مدارک به اداره کل استاندارد و سازمان جهاد کشاورزی استان ارائه نماید.

۲۳) در صورت انقضای مدت اعتبار پروانه کاربرد، متقاضی مجاز به استفاده از نشان حد مجاز آلاینده‌ها در زمینه مرتبط با دامنه کاربرد نمی‌باشد.

۲۴) متقاضی پس از وصول ابلاغ اداره کل، مبنی بر ابطال پروانه کاربرد، موظف است حداکثر ظرف مدت ۴۸ ساعت نسبت به توقف تبلیغات و عدم استفاده از نشان حد مجاز آلاینده‌ها در محصول کشاورزی برای همان محصول و تحویل پروانه ابطال شده به اداره کل استاندارد اقدام نماید. اداره کل استاندارد استان مراتب را جهت درج در سامانه به سازمان جهاد کشاورزی استان اعلام می‌نماید.

۲۵) در صورت بروز اختلاف بین متقاضی و شرکت بازرسی‌کننده) در خصوص نتایج آزمون و یا گزارش بازرسی (موضوع در کمیته مشترک حل اختلاف) متشکل از رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان و یا معاون ذیربط ایشان و مدیر کل اداره استاندارد استان و یا معاون ارزیابی انطباق ایشان و نیز کارشناسان مطلع از آن سازمان و آن اداره کل (مطرح و مورد بررسی و اتخاذ تصمیم، قرار می‌گیرد. ضمناً این کمیته موظف است حداکثر ظرف مدت پنج روز کاری نسبت به تعیین تکلیف موضوع، اقدام و نتیجه را به متقاضی و شرکت بازرسی، اعلام نماید. مسئولیت تشکیل کمیته مشترک حل اختلاف، بر عهده اداره کل استاندارد استان بوده و نظر کمیته مشترک حل اختلاف، قطعی و لازم الاجراست.

۲۶) با توجه به دستورالعمل مذکور نحوه احراز صالحیت فنی مدیران کنترل کیفیت بشرح زیر می‌باشد: فارغ التحصیلان رشته‌های کشاورزی واجد شرایط با مدرک کارشناسی و بالاتر می‌توانند در دوره‌های آموزش فنی و تخصصی که توسط دفتر محیط زیست و سلامت غذا وزارت متبوع اعلام می‌شود شرکت نمایند. این افراد پس از طی دوره‌های آموزشی و احراز صالحیت فنی به عنوان افراد منتخب جهت معرفی به اداره کل استاندارد استان برای اخذ پروانه مدیر کنترل کیفیت معرفی می‌شوند. زمان، مکان و نحوه برگزاری دوره‌ها از طریق سازمان جهاد کشاورزی هر استان اعلام خواهد شد.

۲۷) افراد دارای پروانه مدیریت کنترل کیفیت که قبال موفق به اخذ پروانه شده‌اند، می‌بایست نسبت به گذراندن دوره‌های فنی که توسط دفتر محیط زیست و سلامت غذا وزارت متبوع اعلام می‌شود شرکت نمایند.

۲۸) مدیران کلینیک‌های گیاهپزشکی، آزمایشگاه‌های تجزیه خاک و آب و گیاه در صورت احراز شرایط و گذراندن دوره‌های فنی اعلامی از طرف دفتر محیط‌زیست و سلامت غذا وزارت متبوع، می‌توانند به عنوان مدیر کنترل کیفیت به سازمان ملی استاندارد معرفی شوند.

پیوست ۳- روش‌های مدیریت تلفیقی محصولات (ICM) با تأکید بر تولید محصولات گواهي شده

در شرایط کنونی تولید محصولات کشاورزی و با در نظر گرفتن تغییرات آب و هوایی، کاهش منابع، امنیت و سلامت غذا علاوه بر سه مرحله کاشت، داشت و برداشت در عملیات مرسوم کشاورزی باید به دو مرحله مهم و تأثیرگذار قبل از کاشت و پس از برداشت نیز توجه داشت، طرح مدیریت تلفیقی محصول^۱ (ICM) در این پنج مرحله خلاصه می‌شود. مجموع نیازهای محصول شامل آب و هوا، خاک، تغذیه و آبیاری مناسب، کنترل آفات، نحوه کاشت و برداشت، زمان درست شروع عملیات، میزان دقیق نیازها، مکانیزاسیون، نوع محصول مورد نیاز در بازارهای داخلی و خارجی، نحوه حمل و نقل، نگهداری و انبارداری، توزیع محصول در سطح شهر، کشور و خارج از کشور، نحوه عرضه و مصرف آن مدیریت جامع (تلفیقی) محصول خوانده می‌شود.

کودها و آفت‌کش‌های شیمیایی به مدت چند دهه به‌عنوان تنها روش قابل اطمینان برای افزایش حاصل‌خیزی خاک و کنترل آفات و در نهایت افزایش عملکرد مورد توجه بودند، زیرا هزینه‌ی کاربرد این مواد نسبت به درآمد حاصل از فروش محصولات کشاورزی بسیار کم بود. اما با گذشت زمان و به دلیل افزایش هزینه‌های تولید و تقاضای روزافزون مصرف‌کنندگان برای مواد غذایی سالم و با کیفیت، توسعه پایدار و کاهش آلودگی منابع خاک و آب، مدیریت تلفیقی محصول (ICM) به عنوان یک روش مدیریتی تأثیرگذار مدنظر قرار گرفت. اجرای مدیریت تلفیقی محصول (ICM) علاوه بر آن‌که تضمین‌کننده توسعه پایدار و تولید محصول سالم می‌باشد، با کاهش مصرف کود و سم منجر به افزایش درآمد کشاورز و با توجه به سایر ابعاد کاهش مصرف نهاده‌ها و انرژی مصرفی نیز می‌تواند درآمد واقعی کشاورز را بهبود دهد.

مفاهیم و تعاریف

مدیریت تلفیقی محصول (ICM) روشی مناسب برای تولید محصولات کشاورزی است. در این نوع مدیریت، بهترین روش‌های سنتی با تکنولوژی‌های مدرن و مناسب ترکیب شده و تولید اقتصادی محصولات زراعی را با مدیریت زیست محیطی مثبت به تعادل می‌رساند. این نوع مدیریت بر مبنای درک تعادل پیچیده بین محیط زیست و کشاورزی است و یک رویکرد کل مزرعه در دستیابی به تعادل و توسعه پایدار می‌باشد.

اجزای اصلی مدیریت تلفیقی محصول (ICM) عبارتند از: مدیریت اراضی، مدیریت محصول، مدیریت مواد مغذی، مدیریت آفات و مدیریت مالی می‌باشد. هر یک از این مولفه‌های مدیریت تلفیقی محصول (ICM) با بهترین روش‌های مدیریت (BMP^۲) کشاورزی مرتبط بوده و بین اجزای آن هم‌پوشانی وجود دارد.

به عنوان مثال، تناوب در کشت می‌تواند برای کاهش فرسایش خاک و تحرک مواد مغذی، جلوگیری از افزایش آفات و متعادل‌تر شدن مواد غذایی از طریق استفاده از گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن استفاده شود.

از طریق مدیریت تلفیقی محصول (ICM)، کشاورزان از منابع موجود در مزرعه استفاده بهتر و مناسب‌تری را خواهند داشت و در نهایت، سپس بهبود استفاده از منابع در مزرعه و کاهش وابستگی به نهاده‌های کشاورزی

^۱ Integrated Crop Management

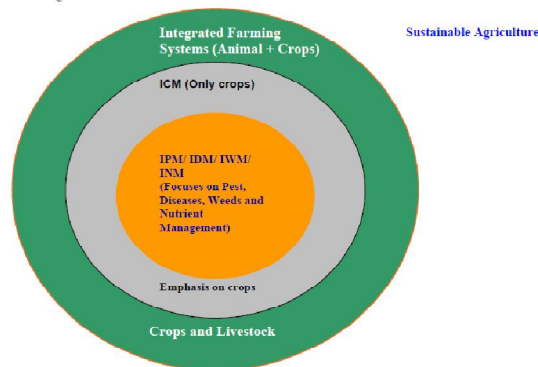
^۲ Best Management Practices

مانند کود، آفت کش‌ها و علف‌کش‌ها از طریق ادغام اجزای مدیریت مزرعه و اعمال بهترین شیوه‌های مدیریتی به منظور افزایش بهره‌وری و به حداقل رساندن آلودگی است که در نهایت منجر به دستیابی به یک استراتژی بلندمدت و پایدار برای کل مزرعه خواهد شد.

یکی از اهداف اصلی مدیریت تلفیقی محصول (ICM) کاهش یا جایگزینی ورودی‌های مزرعه است. کاهش و یا جایگزینی ورودی مزرعه بدون کاهش قابل ملاحظه در عملکرد امکان پذیر نخواهد بود، اما این امر منجر به کاهش هزینه تولید و کاهش ضایعات زیست محیطی و تنوع زیستی خواهد شد.

مدیریت تلفیقی محصول (ICM) را می‌توان به عنوان روشی برای تولید محصولات کشاورزی در نظر گرفت که واسطه بین تولید متعارف و تولید آلی محصولات قرار می‌گیرد. بنابراین، مفهوم مدیریت تلفیقی محصول (ICM) می‌تواند در نهایت به عنوان یک روش سازگار بین دو نوع نگرش متفاوت در تولید محصول قرار گیرد. یک نگرش تولید حداکثری محصولات کشاورزی با استفاده بیشتر از منابع طبیعی و زیست محیطی در مقابل نگرش تولید مقرون به صرفه، اقتصادی و با امنیت کافی برای محصولات کشاورزی خواهد بود.

این تعریف گرچه آسان به نظر می‌رسد ولی تعریف دقیق مدیریت تلفیقی محصول (ICM) را دشوارتر می‌کند و این موضوع در زمان استفاده از اصطلاحاتی مانند تولید یکپارچه (IP^۱)، سیستم‌های یکپارچه کشاورزی (IFS^۲)، مدیریت یکپارچه آفات (IPM^۳)، مدیریت یکپارچه بیماری‌ها (IDM^۴)، مدیریت یکپارچه علف‌های هرز (IWM^۵)، مدیریت یکپارچه حاصلخیزی (INM^۶) و مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM^۷) دشوارتر نیز خواهد شد. رابطه بین این اصطلاحات و مدیریت تلفیقی محصول (ICM) در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۸۰- ارتباط بین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) و اصطلاحات مرتبط

IPM / IDM / IWM / INM می‌توانند به عنوان مؤلفه‌های مدیریت تلفیقی محصول (ICM) در نظر گرفته شوند که به طور خاص بر روی مدیریت آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و جنبه‌های مدیریتی مواد مغذی و آبیاری،

^۱ Integrated Production

^۲ Integrated Farming systems

^۳ Integrated Pest Management

^۴ Integrated Diseases Management

^۵ Integrated Weeds Management

^۶ Integrated Nutrient Management

^۷ Integrated Water Resource Management

تمرکز دارند. بنابراین مدیریت تلفیقی محصول (ICM) بسته IPM را پوشش داده و به نوبه خود توسط IFS / IP محصور شده است. با این توضیح، IFS اغلب با ICM اشتباه در نظر گرفته می‌شود. از لحاظ فنی، اگر دام وجود داشته باشد، IFS یا IP باید استفاده شود، ولی بدون در نظر گرفتن وجود دام در مزرعه، مدیریت تلفیقی محصول (ICM) اصطلاح مناسب‌تری خواهد بود.

راهکارهایی اجرایی مدیریت تلفیقی محصول (ICM)

کشت و توسعه محصولات کشاورزی معمولاً به معنای تمرکز یک محصول مشخص و واحد در یک منطقه محدود است. در مدیریت تلفیقی محصول (ICM) به جای آن که عملیات مدیریتی برای یک محصول انجام شود، کلیه عملیات‌های کشاورزی و مدیریتی برای کل مزرعه به عنوان یک جمعیت واحد به کار برده می‌شود مانند عملیات کاشت و برداشت. در نظر گرفتن موارد زیر یک شروع مناسب برای مدیریت یکپارچه تولید محصولات کشاورزی می‌باشد:

- برنامه‌ریزی مناسب شامل بازاریابی، انتخاب نوع محصول و مدیریت پس از برداشت محصول می‌باشد.
- انتخاب مناسب محل‌های تولید با توجه به تمام جنبه‌های تولید و مدیریت آفات، از جمله نوع خاک و زهکشی، مشکلات آفات گذشته، مواد مغذی خاک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک.
- شناسایی مشکلات تولید محصول شامل فعالیت آفات، نیازهای آبیاری و مشکلات زهکشی و همچنین سلامت عمومی محصول در هر مرحله از تولید.
- جمع‌آوری آمار و اطلاعات در خصوص تاریخچه زمین مورد نظر از جمله مشخصات زمین، نوع و میزان کاربرد آفت‌کش و کود، و آفات اصلی موجود در منطقه.
- تجزیه و تحلیل سود و هزینه: پیگیری و بررسی تصمیمات مدیریتی پس از فصل تولید برای بهبود سودآوری.

گزینه‌های مدیریتی برای کاهش ورودی به محل‌های تولید: استراتژی‌های کاهش مصرف مواد شیمیایی می‌تواند موجب تغییر در مدیریت یکپارچه تولید و افزایش بهره‌وری گردد. افزایش بهره‌وری در استفاده از نوع، میزان و زمان مصرف صحیح ورودی‌ها و طراحی مجدد سیستم کاشت و برداشت برای کاهش وابستگی به ورودی‌ها می‌باشد.

کارایی ورودی‌ها: استراتژی‌های مناسب برای به حداکثر رساندن بهره‌وری از ورودی‌ها شامل کاهش شخم؛ کاهش مصرف کود و آفت‌کش‌ها، استفاده مناسب از آستانه‌های تحمل آفات، شناخت آستانه اقتصادی برای هر ورودی، استفاده از مدل‌ها برای پیش‌بینی وقوع آفت و قدرت عرضه مواد مغذی خاک و حداکثرسازی تعاملات بین خاک و مدیریت محصول می‌باشد. کاهش کشت تک محصولی باعث صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های ورودی می‌شود، آستانه‌های اقتصادی (ET) در ابتدا به عنوان ابزاری برای مدیریت آفات کشاورزی توسعه یافته است و پس از آن به سایر مؤلفه‌های تولید مانند علف‌های هرز و بیماری‌ها، کود و آبیاری نیز اعمال شده است.

پیوست ۴- فهرست مواد و نهاده‌های مجاز (کود، بذر و سم) برای استفاده در محصولات گواهی شده

الف- فهرست کودهای مجاز

برای اطمینان از کیفیت انواع مواد کودی (کودهای شیمیایی، آلی، زیستی، مواد بهساز خاک) از نظر تطابق محتوی با برچسب و نیز از نظر غلظت آلاینده‌ها هر ماده کودی مورد استفاده حتماً بایستی از دارای شماره ثبت باشند و استفاده از مواد کودی بدون شماره ثبت ممنوع می‌باشد. برای اطمینان از اصالت مواد کودی مورد استفاده به دو طریق می‌توان اقدام نمود اول با مراجعه به سایت پایگاه جامع اطلاعات مواد کودی کشو مؤسسه تحقیقات خاک و آب به نشانی www.SWTI.ir و درج نام یا شماره ثبت اصالت ماده کودی را جستجو نمود. روش دوم استفاده از سامانه پیامکی است که خریداران می‌توانند شماره ثبت مندرج برچسب روی بسته کود مورد نظر را به شماره ۳۰۰۰۶۴۶۴۲۴ پیامک کنند.

ب- فهرست سموم مجاز

مهمترین سموم مورد استفاده برای آفت‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها، قارچ‌کش‌های مجاز باغ‌های خرما در جداول ۳۸ تا ۴۰ ذکر شده است.

جدول ۳۸- فهرست آفت‌کش‌های کاربردی مجاز

ردیف	نام	نام آفت کش
۱	دiazinon	کرم‌گرده خوار- کرم میوه خوار- شپشک معمولی خرما - زنجره خرما
۲	کلرپیرفوس (دورسبان)	زنجره خرما
۳	کلرپیرفوس متیل (رلدان)	زنجره خرما
۴	هگزافلومورتن (کنسالت)	کرم‌گرده و میوه خوار

جدول ۳۹- فهرست کنه‌کش‌های کاربردی مجاز

ردیف	نام عمومی	نام آفت کش
۱	نیسرون	کنه تارتن خرما
۲	تترادیفون (تدیون وی ۱۸)	کنه

جدول ۴۰- فهرست قارچ‌کش‌های کاربردی مجاز

ردیف	نام عمومی	نام آفت کش
۱	اکسی کلرور مس	قارچ
۲	مخلوط بردو	قارچ
۳	بنومیل	کنترل بیماری خامج

پیوست ۵- روش‌های تجزیه خاک، آب، گیاه، کود و آفت‌کش‌ها

الف- روش‌های تجزیه خاک، آب گیاه و کود

برای تجزیه خاک، آب، گیاه و کود از روش‌های ارائه شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب در نشریات زیر به پایگاه الکترونیکی به نشانی www.swti.ir مراجعه گردد.

۱- روش‌های تجزیه گیاه

۲- شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک و آب

۳- روش‌های تجزیه کود

ب- روش‌های استخراج و آنالیز باقیمانده آفت‌کش‌ها برای ارزیابی محصولات گواهی شده

استاندارد ملی برای روش‌های اندازه‌گیری باقیمانده آفت‌کش‌ها در محصولات کشاورزی در سال ۱۳۹۲ به شماره ۱۷۰۲۶ با عنوان «مواد غذایی با منشا گیاهی- اندازه‌گیری میزان باقیمانده آفت‌کش‌ها به روش کروماتوگرافی گازی- طیف‌سنجی جرمی و/یا کروماتوگرافی مایع- طیف‌سنجی جرمی متوالی پس از استخراج/ جداسازی استونیتریلی و پاکسازی با فاز جامد پخشی (dispersive SPE)-روش کچرز-روش آزمون» تهیه و تدوین شده است. لذا این استاندارد که بر اساس استاندارد معرفی شده اتحادیه اروپا با عنوان " BS- EN15662- 2008-Foods of plant origin: Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE— QuEChERS-method" ترجمه و تدوین شده است به عنوان بهترین مرجع یکسان‌سازی روش استخراج باقیمانده آفت‌کش‌ها از محصولات کشاورزی محسوب می‌شود بعلاوه این استاندارد با کمی تغییرات برای نمونه‌های آبی و خاک نیز قابل کاربرد می‌باشد لینک دسترسی به این استاندارد عبارت است از:

(<http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=44946>)

جدول ۴۱- آنالیزهای مورد نیاز گیاه برای اراضی تحت کشت محصولات گواهی شده

ردیف	نوع آنالیز	زمان نمونه برداری	اندام	تواتر	توضیحات
۱	فلزات سنگین	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	با هدف کنترل حد مجاز آلاینده ها در محصول
	Ni	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Cd	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Pb	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
	Cr	هنگام برداشت	اندام خوراکی	هرساله	
۲	عناصر غذایی ضروری	زمان توصیه شده برای زدن گیاه	برگ	بسته نیاز بر اساس درخواست کارشناس توصیه کودی	با هدف مدیریت تغذیه گیاهی
	N				
	P				
	K				
	Ca				
	Mg				
	Fe				
	Zn				
	Mn				
	Cu				
	B				

فهرست اسامی هماهنگ کنندگان کارگروه اصلی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی	آقای دکتر کامبیز بازرگان
دفتر محیط زیست و سلامت غذا	آقای دکتر سعید سعادت
دفتر محیط زیست و سلامت غذا	آقای مهندس محمد حسین کریمی

هماهنگ کنندگان و دبیران تخصصی موسسات مادری

موسسه تحقیقات خاک و آب	آقای دکتر حامد رضایی آقای مهندس یوسف رضا باقری
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی	خانم مهندس تبسم قطبی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	آقای دکتر عبدالامیر راهنما خانم دکتر سارا سنجانی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی	آقای دکتر عبدالحمید محبی
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی	آقای مهندس رضا فامیل مومن، آقای دکتر ابوالفضل گلشن تفتی

عنوان	نگارندگان
مقدمه (پیشگفتار)	حامد رضایی
گردش کار دریافت نشان حد مجاز آلاینده ها	سعید سعادت
مدیریت تلفیقی محصول	شهرام امیدواری
معرفی محصول و شرایط عمومی و اختصاصی تولید آن	عبدالحمید محبی
مدیریت قبل از کاشت	علی زین الدینی ، سیدعلیرضا سید جلالی و میر ناصر نویدی
ویژگی های مهم در انتخاب محل تولید محصول گواهی شده	
اقلیم مناسب	
انتخاب زمین نخلستان	
مدیریت حاصلخیزی خاک قبل از کشت	یعقوب حسینی، حامد رضایی، یوسف رضا باقری
روش نمونه برداری خاک	
روش نمونه برداری آب	
آنالیزهای خاک، آب و گیاه مورد نیاز در نظام محصولات گواهی شده	
مدیریت آماده سازی و کاشت خرما	عزیز تراهی، احمد مستعان، حجت دیالمی، مسعود لطیفیان، مجید علی حوری، مجید امانی
آماده سازی بستر کشت	
خصوصیات مختلف ارقام خرما و پیشنهاد ارقام سازگار برای توسعه محصول گواهی شده	
کشت نهال	
انتخاب الگو و سیستم کشت	
انتخاب زمان کشت نهال	
آبیاری	

يعقوب حسيني، عبدالحميد محبي، مرتضى پوزش نژاد شيرازي، مجيد بصيرت، فرهاد رجالي،	مديريت داشت محصول
	مديريت حاصلخيزي خاک و تغذيه گياه
	نمونه برداري گياه و تجزيه آن
	علائم بيش بود و كمبود عناصر غذايي در خرما و راهكارهاي مديریت آن
	تفسير نتايج و توصيه كودي بر اساس آزمون خاک و گياه با تاكيد بر محصولات گواهي شده
حامد رضايي، يوسف رضا باقري	مديريت كاهش آلاينده ها (نيترات و عناصر سنگين) در محصولات گواهي شده
عبدالحميد محبي، نرگس حسيني، حامد رضايي	مديريت آب و آبياري براي توليد محصول گواهي شده
	روش هاي آبياري نخل خرما
	برنامه ريزي آبياري
يعقوب حسيني، عبدالحميد محبي، مرتضى پوزش نژاد شيرازي، مجيد بصيرت، فرهاد رجالي،	معرفي عوامل محيطي و تنش هاي موثر غيرزنده محيطي بر محصول و چگونگي مقابله با آنها
	شوري آب و خاک
رويا ارباب تفتي، حسين خباز جلفايي، بتول صمداني	معرفي عوامل زنده خسارت زا زنده محيطي و مديریت آنها به منظور توليد محصول گواهي شده
عزيز ترابي، احمد مستعان، حجت ديالمي، مسعود لطيفيان، مجيد علي حوري، مجيد اماري	مديريت برداشت و پس از برداشت
	شاخص هاي مرتبط با رسيدگي فزيولوژيكي محصول
	نكات و عوامل حين برداشت خرما
	وضعيت آلاينده ها در محصول
عزيز ترابي، احمد مستعان، حجت ديالمي، مسعود لطيفيان، مجيد علي حوري، مجيد اماري	مديريت پس از برداشت (بسته بندي، انبارداري، برچسب گذاري و...) محصولات گواهي شده
ابوالفضل گلشن تفتي	دستورالعمل برداشت و پس از برداشت بهداشتي براي توليد خرماي گواهي شده
محسن مروتی	توصيه ها و ملاحظات زيست محيطي
موسسه تحقيقات خاک و آب، موسسه تحقيقات گياهپزشكي، موسسه تحقيقات باغباني، موسسه تحقيقات فني و مهندسي، موسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر	منابع مورد استفاده
	پيوست ها
سعید سعادت، محمد حسین کریمی	پيوست ۱- برخي تعاريف مورد نياز
	پيوست ۲- گردش كار دريافت نشان حد مجاز
شهرام اميدواري	پيوست ۳- روش هاي مديریت تلفيقي محصولات (ICM) با تاكيد بر توليدات محصولات گواهي شده
موسسه تحقيقات خاک و آب، موسسه تحقيقات گياهپزشكي	پيوست ۴- فهرست مواد ونهاده هاي مجاز (كود، بذر و سم) براي استفاده در محصولات گواهي شده
وحیده مهدوی، حامد رضایی	پيوست ۵- روش هاي تجزيه خاک، آب، گياه، كود و آفت كش



Environment and
Food Safety Office



Agricultural Research
Education and Extension Organization

