





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج



رأست جمهوری
معاونت علمی و فناوری

راهنمای فنی کاشت، داشت و برداشت خرما

نویسندگان:

احمد مستعان، مسعود لطیفیان

عزیز تراهی، مجید امانی

عبدالحمید محبی، مجید علی حوری

عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای فنی کاشت، داشت و برداشت خرما / نویسندگان احمد مستعان ... [و دیگران]؛ ویراستاران علیمراد سرافرازی، سیدپوریا باقی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۲ ص: مصور (رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۴۳-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: نویسندگان احمد مستعان، مسعود لطیفیان، عزیز تراهی، مجید امانی، عبدالمجید محبی، مجیدعلی حوری.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۸۰-۲۸۲.
موضوع	: خرما
موضوع	: Dates (Fruit)
موضوع	: خرما — ایران
موضوع	: Dates (Fruit) -- Iran
موضوع	: خرما — ایران — بیماری‌ها و آفت‌ها — مبارزه
موضوع	: Dates (Fruit) -- Iran -- Diseases and pests -- Control
موضوع	: خرما — ایران — تجارت
موضوع	: Dates (Fruit) -- *Industry and trade -- Iran
شناسه افزوده	: مستعان، احمد، ۱۳۵۴ -
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۳۶۴/۲ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۶۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۸۱۵۵۸۹

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۴۳-۴

ISBN : 978-964-520-343-4

عنوان	: راهنمای فنی کاشت، داشت و برداشت خرما
نویسندگان	: احمد مستعان، مسعود لطیفیان، عزیز تراهی، مجید امانی، عبدالحمید محبی، مجیدعلی حوری
ویراستاران	: علیمراد سرافرازی، سید پوریا باقی
مدیر داخلی	: شیوا پارسائیک
تهیه شده در	: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی (پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری) - دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
ناشر	: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان	: ۲۰۰۰ جلد
نوبت چاپ	: اول / ۱۳۹۶
قیمت	: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۱۸۳۵ به تاریخ ۹۶/۳/۲۹ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۲۱

۱۱	پیشگفتار.....
۱۳	فصل اول کلیات.....
۱۵	گیاه‌شناسی و ریخت‌شناسی نخل خرما.....
۲۰	آب آبیاری در نخیلات آبادان.....
۲۰	فیزیولوژی رشد و نمو میوه.....
۲۲	مراحل رشد میوه‌های بذردار.....
۲۲	حبابوک.....
۲۲	کیمری.....
۲۳	خلال.....
۲۳	رطب.....
۲۴	تمر.....
۲۵	آناتومی میوه.....
۲۶	نیازهای اکولوژیک نخل خرما.....
۲۷	روش‌های تکثیر نخل خرما.....
۲۸	تکثیر از طریق پاجوش.....
۳۰	تکثیر خرما به روش کشت بافت.....
۳۳	ارقام اقتصادی و تجاری خرماي کشور.....
۳۴	رقم استعمران (سایر).....
۳۶	رقم پیارم.....
۳۷	رقم برحی.....
۳۹	زاهدی.....
۴۰	کبکاب.....
۴۲	ربی.....
۴۳	مضافتی.....
۴۴	دیری.....
۴۶	شاهانی.....
۴۷	گنطار.....
۴۸	مجول.....

۵۰.....	دگلتنور
۵۱.....	اصول انتخاب رقم نخل خرما.....
۵۴.....	سازگاری اقلیمی.....
۵۷.....	اهداف تولید، شیوه مصرف و تجارت.....
۶۳.....	فناوری و هزینه‌های تولید.....
۶۹.....	مزیت‌های نسبی و رقابتی.....
۷۴.....	توصیه ارقام در ایران.....

فصل دوم: احداث نخلستان..... ۷۷

۷۹.....	احداث نخلستان.....
۷۹.....	الف: انتخاب مکان احداث نخلستان.....
۸۰.....	ب: انتخاب زمین نخلستان.....
۸۲.....	ج: انتخاب الگو و سیستم کشت.....
۸۳.....	د: انتخاب زمان کشت نهال.....
۸۵.....	هـ: آماده‌سازی بستر کشت.....
۹۲.....	و: آماده‌سازی نهال.....
۹۷.....	ز: کشت نهال.....
۹۹.....	ح: مراقبت‌های پس از کشت.....

فصل سوم: آبیاری و تغذیه نخل خرما..... ۱۰۵

۱۰۷.....	آبیاری نخل خرما.....
۱۰۷.....	روش‌های آبیاری نخل خرما.....
۱۰۸.....	الف. آبیاری سطحی.....
۱۱۴.....	ب. آبیاری جزر و مدی.....
۱۱۵.....	ج. آبیاری تحت فشار.....
۱۱۶.....	ملاحظات نگهداری و مدیریتی در روش‌های خردآبیاری.....
۱۱۷.....	مزایای روش‌های خرد آبیاری.....
۱۱۹.....	معایب روش‌های خردآبیاری.....
۱۱۹.....	برنامه‌ریزی آبیاری.....

آبیاری نخلستان‌های تازه احداث.....	۱۲۰
آبیاری نخلستان‌های مثمر.....	۱۲۱
تغذیه نخل خرما.....	۱۲۳
خاک.....	۱۲۳
نیاز غذایی نخل خرما.....	۱۲۴
زمان مصرف کودهای شیمیایی.....	۱۲۶
کوددهی درخت خرما.....	۱۲۹
کودهای مورد استفاده در آبیاری قطره‌ای.....	۱۳۱

فصل چهارم: عملیات به‌باغی و تولید خرما..... ۱۳۳

کلیات عملیات به‌باغی.....	۱۳۵
هرس نخل خرما.....	۱۳۵
هرس برگ.....	۱۳۶
هرس دم‌برگ (تک‌ریب).....	۱۳۸
هرس خار (خارزنی).....	۱۴۱
هرس دم‌خوشه‌ها پس از برداشت.....	۱۴۶
حذف تنه‌جوش و پا‌جوش.....	۱۴۷
گرده‌افشانی.....	۱۴۸
عوامل مؤثر بر گرده‌افشانی.....	۱۴۹
روش‌های گرده‌افشانی.....	۱۵۵
برداشت غلاف‌های نر و گردآوری گرده نخل خرما.....	۱۶۴
تنک میوه.....	۱۷۱
فواید تنک میوه.....	۱۷۳
روش‌های تنک میوه.....	۱۷۳
آرایش (هدایت) خوشه‌ها و بستن آنها.....	۱۷۵
پوشش‌دهی خوشه‌ها.....	۱۷۶

فصل پنجم: مدیریت و کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز... ۱۷۹

آفات خرما.....	۱۸۱
----------------	-----

زیست‌شناسی آفات مهم خرما.....	۱۸۴
الف. گروه هترودینامیک‌ها.....	۱۸۴
ب. گروه همودینامیک‌ها.....	۱۸۶
خسارت آفات نخل خرما.....	۱۸۷
خسارت‌شناسی آفات نخل خرما.....	۱۸۸
روش‌های برآورد مزرعه‌ای شدت خسارت آفات خرما.....	۱۹۴
کرم‌های میوه‌خوار خرما.....	۱۹۴
زنجره خرما.....	۱۹۴
سوسک‌های چوبخوار.....	۱۹۵
موریانه‌های خرما.....	۱۹۵
آفات مکنده (شپشک‌ها و کنه خرما).....	۱۹۶
مدیریت تلفیقی کنترل بیولوژیک محور آفات مهم خرما.....	۱۹۶
اصول کنترل بیولوژیک در مدیریت تلفیقی آفات خرما.....	۱۹۶
الف. کنترل بیولوژیک حمایتی آفات خرما.....	۱۹۶
ب. کنترل بیولوژیک حفاظتی آفات خرما.....	۲۰۲
اصول کنترل زراعی آفات در مدیریت تلفیقی آفات نخل خرما.....	۲۱۶
الف. توجه به بهداشت و مواظبت‌های فنی در نخل خرما.....	۲۱۶
ب. تنظیم دور و میزان آبیاری.....	۲۱۷
ج. رعایت فواصل کاشت در نخلستان‌ها.....	۲۱۸
د. کنترل علف‌های هرز.....	۲۱۸
ه. استفاده از گیاهان تله.....	۲۱۸
و. استفاده از بادشکن.....	۲۱۹
ز. کود دهی.....	۲۱۹
ح. شخم نخلستان.....	۲۲۰
اصول کنترل شیمیایی آفات خرما در مدیریت تلفیقی آفات خرما.....	۲۲۰
گام اول: استفاده انتخابی از سموم با توجه به فیزیولوژی آفات.....	۲۲۱
گام دوم: استفاده انتخابی از سموم با تغییر تکنیک.....	۲۲۲
گام سوم: استفاده انتخابی از سموم بر اساس رفتار آفات.....	۲۲۵
بیماری‌ها و عارضه‌های خسارت‌زای نخل خرما.....	۲۲۷

۲۲۷.....	بیماری خامج.....
۲۳۰.....	عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما.....
۲۳۴.....	ریزش میوه خرما در نخلستان.....
۲۳۸.....	پوسیدگی قبل از برداشت میوه خرما.....
۲۴۲.....	عارضه آفتاب سوختگی میوه خرما.....
۲۴۵.....	بیماری بلایت و سوختگی برگ درختان خرما.....
۲۵۱.....	علف‌های هرز.....

۲۶۳.....	فصل ششم: کلیات برداشت خرما.....
۲۶۵.....	مقدمه.....
۲۶۹.....	روش‌های برداشت خرما.....
۲۷۴.....	دست‌آوری خرما در نخلستان.....
۲۷۴.....	سواسازی و پاکسازی.....
۲۷۵.....	جمع‌آوری.....
۲۷۷.....	حمل و نقل.....
۲۷۸.....	بسته‌بندی.....
۲۷۹.....	نگهداری.....
۲۸۰.....	منابع.....

پیشگفتار

نخل خرما یکی از گیاهان بومی کشور است که از دیرباز در سبد صادراتی کشور جای دارد و در برهه‌های مختلف بر اهمیت آن افزوده شده است. بنا بر آخرین آمار سازمان جهانی خوار و بار کشاورزی (فائو)، به طور میانگین ۲۰ درصد حجم تجارت بین‌المللی خرما، جهان به کشور ما اختصاص دارد و از این نظر ایران به عنوان یکی از کانون‌های تولید، همواره در رتبه‌های برتر سطح نخیلات، میزان تولید و حجم صادرات خرما، جهان جای دارد. با این وجود، متوسط عملکرد نخیلات و ارزش واحد خرما، صادراتی کشور که از مهم‌ترین شاخص‌های بهره‌وری به شمار می‌آیند، پایین‌تر از متوسط جهانی است و شایسته صنعت گسترده و استراتژیک خرما، ایران نیست. این امر معلول چالش‌های متعددی است که می‌توان به ساختار سنتی و فرسودگی نخیلات، نظام خرده‌مالکی بهره‌برداری، سهم بالای ارقام غیرتجاری و غیراقتصادی، عملیات نامناسب تولید، سطح پایین دانش فنی بهره‌برداران و ... اشاره کرد. تغییرات شرایط اقلیمی و بروز پدیده‌های نوظهوری همچون خشکیدگی خوشه و برگ و تغییر در فرهنگ کار در مناطق تولید خرما، شرایط سختی را برای این صنعت به وجود آورده است. بر همین اساس پژوهش‌شکده خرما و میوه‌های گرمسیری که در سال ۱۳۷۶ با رسالت توسعه دانش کاربردی حوزه نخیلات تأسیس شده است، طی قریب به دو دهه فعالیت، پروژه‌های تحقیقاتی

متعددی در زمینه‌های مبتلابه فوق اجرا کرده و در قالب برنامه‌های مختلف ترویجی به اشاعه دانش نوین و بومی تولید خرما اهتمام ورزیده است. مجموعه حاضر در همین راستا و با هدف ارائه آخرین یافته‌های علمی و فنی به بهره‌برداران حوزه نخیلات کشور تدوین شده است. در نگارش مجموعه حاضر ضمن استفاده از منابع جهانی مطرح در حوزه نخیلات، از مجموعه‌ای بالغ بر ۱۸۰ پروژه تحقیقاتی، بیش از ۵۰ نشریه و دستورالعمل فنی و همچنین مقالات کلیدی مطرح در زمینه نخیلات که زیر نظر اعضای هیئت علمی مجرب پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری گزینش و تنظیم شده، استفاده شده است. امید است مطالب این مجموعه بتواند زمینه گسترش دانش بومی تولید خرما و رشد و اعتلای این صنعت استراتژیک کشور را فراهم سازد.

فصل اول

کلیات

گیاه‌شناسی و ریخت‌شناسی نخل خرما

نخل خرما گیاهی تک‌لپه^۱ و متعلق به تیره نخل‌ها^۲ با ۲۰۰ جنس و ۱۵۰۰ گونه است. یکی از مهم‌ترین جنس‌های این خانواده جنس *Phoenix* است که ۱۲ گونه دارد و همه آن‌ها بومی مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری هستند. یکی از این گونه‌ها، نخل خرما^۳ معمولی است.

با توجه به تک‌لپه بودن خرما، این گیاه فاقد ریشه اصلی است. سیستم ریشه در نخل خرما، افشان و ریشه آن مشابه ریشه گیاه ذرت، فیبری است. ریشه‌های ثانویه از ریشه‌های اولیه بذری منشعب می‌شوند و خود تولید ریشه‌های جانبی بعدی می‌کنند که تقریباً دارای قطر یکسان در سراسر طولشان هستند. به‌طور کلی ریشه‌های نخل خرما مطابق شکل ۱ به چهار منطقه مختلف تقسیم می‌شوند:

1- Monocotyledons

2- Palmce

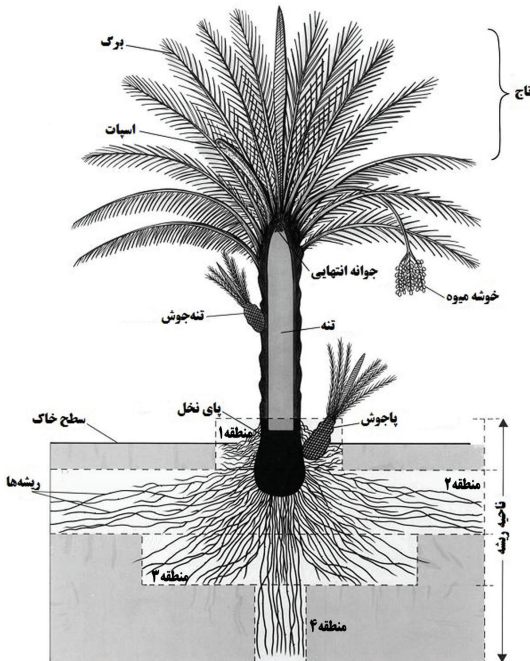
3- *Phoenix dactylifera* L.

منطقه ۱. این ریشه‌ها در اطراف قاعده نخل و تا عمق ۲۵ سانتی‌متری وجود دارند و حداکثر تا فاصله ۰/۵ متری از نخل پراکنده‌اند. رشد این ریشه‌ها به سمت بالا است، زمین‌گرایی منفی دارند و نقش تنفسی ایفا می‌کنند.

منطقه ۲. این منطقه وسیع، است. بخش اعظم ریشه‌های اولیه و ثانویه را شامل می‌شود. این ریشه‌ها در عمق ۰/۹ تا ۱/۵ متر گسترش می‌یابند و به‌طور جانبی تا خارج از سایه‌انداز چتر گیاه یافت می‌شوند. این ریشه‌ها، در مواردی حتی تا فاصله ۱۰/۵ متری از گیاه نیز دیده می‌شوند. پاجوش‌های جوان، ریشه‌های خود را در منطقه دو و سپس منطقه سه گسترش می‌دهند. یک سال پس از کاشت، ریشه‌ها می‌توانند تا عمق یک متری گسترش یابند اما در سال دوم، حتی تا عمق دو متری نیز نفوذ می‌کنند.

منطقه ۳. اهمیت این منطقه بستگی به روش کاشت و عمق آب تحت‌الارضی دارد. این ریشه‌ها اغلب در عمق ۱/۵ تا ۱/۸ متری یافت می‌شوند.

منطقه ۴. بخش اعظم ریشه‌های این منطقه به سطح آب تحت‌الارضی بستگی دارد. در خاک‌های کم‌عمق، ریشه‌های منطقه ۳ و ۴ در هم آمیخته می‌شوند. در صورتی که سطح آب تحت‌الارضی پائین باشد، این ریشه‌ها به عمق بیشتری نفوذ می‌کنند.



شکل ۱- طرح‌واره کلی بخش‌های مختلف نخل خرما

نوع ریشه نخل خرما و شکل توزیع آن در عمق خاک شرایط خاصی را در نخلستان فراهم می‌سازد. نبود ریشه در خاک سطحی فرصت میانه‌کاری نخلستان با محصولات هم‌چون گندم، یونجه و سبزیجات را فراهم می‌سازد. از سویی دیگر تراکم بالا و حضور ریشه‌های اولیه در عمق سبب می‌شود تا نخل خرما از رطوبت عمق‌های پایین خاک استفاده کند و بدین‌وسیله تنش‌های آبی و خشکی را تحمل کند. توسعه و گسترش ریشه نخل خرما به عوامل مختلفی هم‌چون سیستم کشت، عمق آب تحت‌الارضی و رقم بستگی دارد.

تنه نخل خرما به صورت ستونی عمودی، استوانه‌ای و دارای ابعاد یکسان در تمام طول تنه است (شکل ۲). 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. تنه قهوه‌ای‌رنگ، چوبی و بدون انشعاب است. متوسط قطر تنه بین ۳۵ تا ۷۰ سانتی‌متر در نوسان است لیکن مقدار معمول آن ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر است.



شکل ۲- شکل استوانه‌ای و یکنواختی قطر تنه نخل خرما

تنه از دستجات آوندی محکمی که در قالب شبکه‌ای از بافت سلولی به یکدیگر متصل شده‌اند و در بخش‌های خارجی

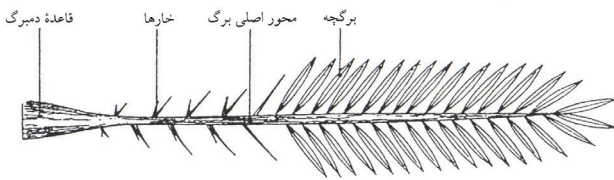
تنه خشبی تر شده‌اند تشکیل شده است. تنه سال‌ها با کرب‌ها (ته‌برگ‌های باقی‌مانده از برگ‌های مسن خشک‌شده) با تصویر نشان داده شود پوشیده می‌شود و ساختاری محکم دارد لیکن با گذر زمان و افزایش سن نخل، کرب‌ها پوسیده و تنه صاف‌تر می‌شود و در نهایت تنها اثراتی کوچک از کرب‌ها روی تنه باقی می‌ماند. رشد طولی نخل نیز با جوانه انتهایی (شکل ۱) 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 آوند موقتی است و پس از شکل‌گیری ابعاد تنه از بین می‌رود. بالاین‌وجود رشد جوانه انتهایی ممکن است در اثر کمبود تغذیه دچار اختلال و منجر به کاهش قطر تنه شود. این حالت معمولاً تحت شرایط خشک‌سالی حادث می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- کاهش قطر تنه نخل خرما در شرایط تنش‌های مکرر در کمیت و کیفیت آب آبیاری در نخیلات آبادان

آب آبیاری در نخیلات آبادان

برگ خرما 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. با مانند شکل ۴ ابتدای 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 عدد هفت وجود داشته باشد.



شکل ۴- برگ نخل خرما

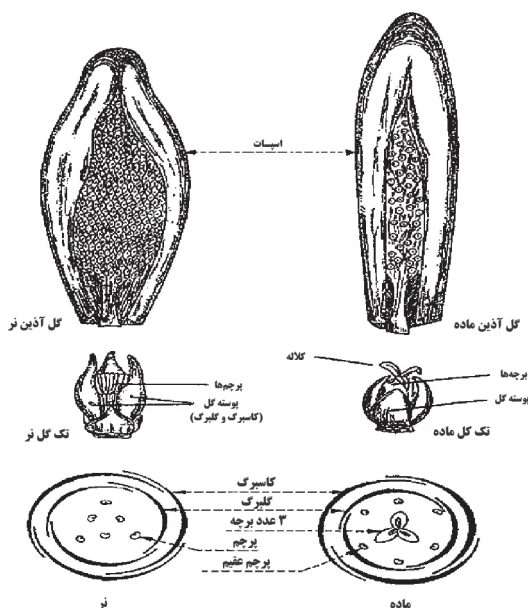
فیزیولوژی رشد و نمو میوه

نخل خرما هر ساله تعدادی اسپات (شکل ۵) تولید می‌کند که در نخل‌های ماده این اسپات‌ها پس از باز شدن و گرده‌افشانی توسط گرده نخل نر (که از اسپات نخل نر تهیه می‌شود) به خوشه‌های میوه تبدیل می‌شوند.



شکل ۵- ظهور اسپات در نخل خرماي رقم برحي

گل‌های ماده (شکل ۶) دارای سه برچه و هر کدام دارای یک کلاله هستند. هر سه برچه گل دارای قابلیت پذیرش دانه گرده و عمل لقاح هستند اما اغلب پس از تلقیح، رشد یکی از برچه‌ها بر دوتای دیگر پیشی می‌گیرد و باعث سقط آن‌ها می‌شود. میوه‌های بذردار تشکیل شده دارای مراحل رشد مختلفی با نام‌های حبابوک (حبه کوچک)، کیمری، خلال، رطب و تمر هستند.



شکل ۶- گل‌های نر و ماده نخل خرما

مراحل رشد میوه‌های بذردار

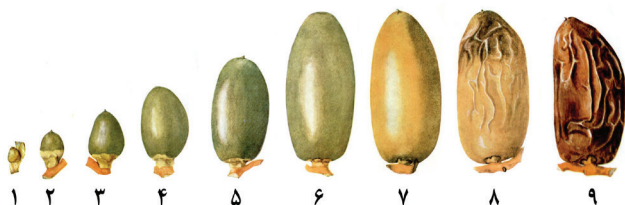
حبابوک: میوه کوچک، نابالغ و سبزرنگی که بعد از گرده‌افشانی تشکیل می‌شود را حبابوک گویند (شکل ۷). طول دوره حبابوک از یک تا سه هفته به طول می‌انجامد.

کیمری: در این مرحله میوه رشد می‌کند و به رنگ سبز روشن درمی‌آید (شکل ۷). این مرحله با افزایش سریع وزن و حجم، تجمع سریع قندهای احیاء شونده، افزایش سرعت تجمع قند کل و مواد جامد، بالاترین فعالیت اسیدیته و افزایش رطوبت میوه همراه است. این مرحله طولانی‌ترین مرحله رشد و نمو میوه است و حدود نه هفته به طول می‌انجامد.

خلال: این مرحله معروف به مرحله تغییر رنگ است که در آن رنگ میوه از سبز به زرد یا زرد کم‌رنگ، زرد خال‌دار با خال‌های قرمز، صورتی یا قرمز مایل به زرد تغییر می‌کند (شکل ۷). در این مرحله سرعت افزایش وزن و تجمع قندهای احیاء شونده و میزان فعالیت اسیدی و درصد رطوبت میوه به تدریج کم می‌شود ولی سرعت تجمع ساکاروز و مواد جامد زیاد می‌شود. 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 نیمه‌خشک قابل ملاحظه و در بسیاری ارقام خشک نامشهود است. در مرحله رطب، میوه‌ها کم‌وبیش شفاف می‌شوند و رنگ آن‌ها از رنگ دوره خلال به رنگ قهوه‌ای یا نزدیک به سیاه تغییر می‌کند (شکل ۷). این تغییر رنگ با نرم شدن بافت میوه نیز همراه است. هم‌زمان با نرم شدن میوه، آخرین تانن‌های موجود در زیر پوست میوه، به فرم نامحلول در آب درمی‌آیند به‌طوری‌که میوه خرما صفت قابض بودن خود را از دست می‌دهد. در این مرحله باوجود کاهش رطوبت به حدود ۳۰ تا ۴۵ درصد، به علت تغییرات فیزیوشیمیایی، بافت میوه بسیار نرم و حساس است و 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: آخرین مرحله رسیدگی میوه خرما را تمر گویند (شکل ۷). در این مرحله میوه مقادیر فراوانی از رطوبت خود را از دست می‌دهد تا آنجا که در اثر افزایش نسبت قند به آب در میوه، امکان تخمیر قندهای موجود در میوه به شدت کاهش می‌یابد یا کاملاً متوقف می‌شود. این مرحله از رسیدگی میوه خرما معادل مرحله کشمش در انگور در نظر گرفته می‌شود. این مرحله با گذر میوه از مرحله رطب و کاهش رطوبت آن به حدود ۱۰-۲۵ 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 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. 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.



شکل ۷- مراحل رشد و توسعه میوه خرما: (۱) مرحله جابوک، (۲ تا ۶) کیمری، (۷) خلال، (۸) رطب و (۹) تمر

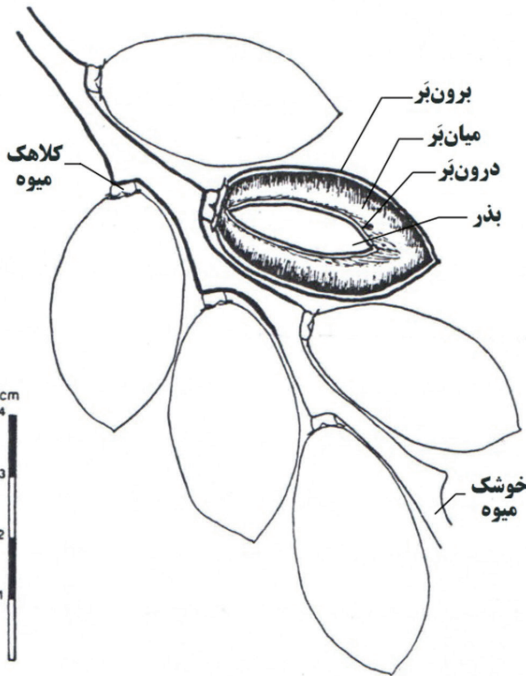
آناتومی میوه

در برش عرضی میوه توسعه یافته (شکل ۸)، سه منطقه اصلی برون‌بر، میان‌بر و درون‌بر قابل تشخیص است. برون‌بر شامل لایه‌ای از سلول‌های اپیدرمی است که زیر آن دو تا سه لایه از سلول‌های هیپودرمی^۱ تانن‌دار وجود دارد. در کنار آن‌ها سه تا پنج طبقه از سلول‌های پارانشیمی که "پارانشیم پوستی" نامیده می‌شوند و یک تا سه طبقه از سلول‌های سنگی^۲ بزرگ یا ماکرواسکلروئید قرار دارند. میان‌بر قسمت اصلی و بخش خوراکی میوه را تشکیل می‌دهد و شامل میان‌بر بیرونی و میان‌بر درونی است که از سلول‌های پارانشیمی تشکیل شده‌اند. این دو میان‌بر توسط یک لایه تاننی دارای شش تا هفت سلول بزرگ حاوی تانن از هم جدا می‌شوند. سیستم آوندی در هر میوه شامل یک دسته آوند فوقانی و دو دسته آوند تحتانی برجسته است و آوندهای کوچک‌تر در اطراف مزوکارپ داخلی و در مجاورت لایه تانن‌دار پراکنده‌اند. آوندهای فوقانی از میان جفت تخمدان عبور و بذر توسعه یافته را تغذیه می‌کنند.

در خرما تخمک گل واژگون است و دارای دو جدار است که خورش تک لایه‌ای مشبکی که کیسه جنینی رسیده را احاطه می‌کند در برمی‌گیرد. جدار داخلی آن که غنی از تانن است تنها در مراحل ابتدایی توسعه میوه وجود دارد. جدار خارجی دارای چند لایه سلولی است که ضخیم می‌شود و پس از تغییر حالت پوشش بذر را به وجود می‌آورد.

1- Hypodermal cells

2- Stone cells



شکل ۸- ساختار میوه خرما

نیازهای اکولوژیک نخل خرما

نخل خرما در گستره وسیعی از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به خوبی رشد و نمو می کند. با توجه به تعدد و تنوع ارقام خرما و سازگاری متفاوت آن ها با شرایط مختلف آب و هوایی، تصمیم به کشت نخل خرما باید در منطقه ای صورت گیرد که مستعد پرورش خرما است و خرما به صورت تجاری در آن منطقه کشت و پرورش می یابد.

ارقام خرما واکنش های مختلفی نسبت به سرما نشان

می‌دهند و از این نظر به گروه‌های حساس، نیمه‌حساس و مقاوم تقسیم می‌شوند (جدول ۱).

جدول ۱- تقسیم‌بندی ارقام خرما از نظر میزان حساسیت نسبت به سرما

رقم	مقاوم	نسبتاً حساس	حساس
زاهدی	+		
حیائی		+	
جوزی		+	
استعمران		+	
توری		+	+
برخی			+
دیری			+
دگلتنور			+
خضراوی			+
مجبول			+
مکتوم			+

روش‌های تکثیر نخل خرما

نخل خرما را به سه روش بذر، پاجوش و نهال کشت بافتی می‌توان تکثیر کرد. استفاده از بذر به دلیل دوپایه بودن نخل خرما و عدم امکان تولید نهال‌های شبه رقم از بذور و همچنین دوره رشد نونهالی بسیار طولانی فقط در کارهای اصلاحی کاربرد دارد و جهت احداث و راه‌اندازی نخلستان‌های تجاری توصیه نمی‌شود. از این رو تکثیر تجاری نخل خرما به دو روش کلی پاجوش و کشت بافت انجام می‌شود.

تکثیر از طریق پاجوش

متداول‌ترین روش برای تکثیر نخل خرما، استفاده از پاجوش است. پاجوش‌های مورد استفاده باید دارای وزن و اندازه مناسب، شادابی مطلوب و عاری از آفات و بیماری‌ها باشند. پاجوش‌ها باید از نخل مادری رقم موردنظر که عاری از هرگونه آلودگی به آفت و بیماری است، تهیه شوند. نخل مادری موردنظر نباید بیش از شش پاجوش در اطراف خود داشته باشد (شکل ۹)، در غیر این صورت، پاجوش‌ها ضعیف و کشیده می‌شوند و گیرایی کم‌تری خواهند داشت.

با توجه به تحقیقات به‌عمل‌آمده وزن ۲۰-۱۰ کیلوگرم بسیار مناسب است. در صورت پایین‌تر بودن وزن پاجوش از این میزان، گیرایی آن به‌شدت کم می‌شود و در صورت بالاتر بودن وزن پاجوش، هزینه‌های احداث نخلستان به دلیل سنگینی پاجوش‌ها و مشکلات جداسازی، بسته‌بندی، حمل‌ونقل، جابه‌جایی و کشت آن‌ها، بالا می‌رود و از میزان گیرایی نهال‌ها نیز به دلیل صدمات وارده در حین جابه‌جایی کاسته می‌شود. از طرفی نگهداری پاجوش به مدت طولانی روی پایه مادری موجب کاهش محصول گیاه مادری، مشکل‌تر شدن جداسازی آن از پایه مادری و وارد شدن صدمه بیش‌تر به پایه مادری و پاجوش خواهد شد. همچنین به دلیل بزرگی پاجوش‌ها، تعداد کم‌تری در اطراف نخل مادری قابل نگهداری هستند که در نتیجه پاجوش کم‌تری در واحد زمان تولید می‌شود.



شکل ۹- پاجوش نخل خرما

نگهداری پاجوش برای مدت طولانی در اطراف نخل مادری مکان مناسبی را برای رشد و نمو آفات نظیر زنجبرک خرما و کنه گردآلود فراهم می‌کند. همچنین وجود پاجوش‌های بزرگ در پای درختان مادری باعث بروز مشکلاتی در برنامه‌ها و عملیات باغی نخلستان از قبیل گرده‌افشانی، کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، تغذیه، هرس، تکریب، تنک و آرایش خوشه و برداشت محصول می‌شود. نکته این که باید یک سال قبل از قطع و جداسازی پاجوش از درخت مادری، آن را انتخاب و تحت مراقبت قرار داد و در آبیاری و تغذیه آن دقت کرد تا ریشه‌های پاجوش گسترش بیش‌تری پیدا کنند. با وجود اینکه روش مرسوم و متداول تأمین نهال خرما در جهان جهت احداث نخلستان‌های تجاری، جداسازی و کشت پاجوش است، اما مشکلات زیر را نیز به همراه دارد:

- تعداد پاجوش مناسب در اطراف نخل‌های مادری بسیار محدود است.

- نخلستان‌ها اغلب پیر و فرتوت هستند یا فاقد پاجوش، یا دارای پاجوش‌های ناسالم، ضعیف آفت‌زده و بیمار هستند.
- پاجوش کافی از ارقام مطلوب و تجاری بسیار کم است.
- ارقام جدید و اصلاح شده دارای تعداد پاجوش انگشت شمار و محدود هستند و امکان توسعه در سطح وسیع را در کوتاه مدت ندارند.
- تعداد پاجوش تولیدی توسط هر نخل محدود و تفرق زیادی بین پاجوش‌ها از نظر قد و اندازه و وزن وجود دارد که عملیات کاشت و داشت نخلستان را دچار مشکل می‌سازد.

تکثیر خرما به روش کشت بافت^۱

روش تکثیر از طریق کشت بافت که بر مبنای تکثیر رویشی (غیرجنسی) آزمایشگاهی گیاهان است، از روش‌های جایگزین است که به دلیل امکان کنترل کامل شرایط محیطی، وابسته به شرایط آب و هوایی نیست و در هر منطقه و مکانی قابل اجراست. با استفاده از این روش که بر تکثیر گیاه از طریق رویشی و در سطح سلولی یا توده استوار است، می‌توان گیاه را به تعداد زیاد و مورد دلخواه در یک دوره کوتاه و فقط از یک یا چند پایه درختی برتر در محدوده یک آزمایشگاه تکثیر کرد. در این روش با کشت سلول‌های مریستم انتهایی نخل خرما در محیط کشت مناسب درون شیشه‌ای و در یک آزمایشگاه مجهز به وسایل لازم، می‌توان نسبت به تولید انبوه آن اقدام کرد. از جمله مزایای این روش می‌توان از موارد ذیل نام برد:

1- Tissue culture

فواید تکثیر خرما به روش کشت بافت

درختان خرما می‌تواند حاصل از کشت بافت قاعداً باید شبیه به گیاه مادری (*True to type*) باشند. از این رو هویت رقم نهال حاصل از کشت بافتی مشخص و تضمین شده است.

مدت زمان تولید نهال به حد قابل ملاحظه‌ای کم می‌شود.

تکثیر نخل خرما به روش کشت بافت را می‌توان در هر زمان و هر فصل انجام داد بنابراین تحت تأثیر شرایط فصلی قرار ندارد. نهال‌ها عاری از آفات و بیماری‌ها هستند. این امر سبب می‌شود تا خطر انتشار آفات و بیماری‌های نخل از یک منطقه به منطقه دیگر یا از یک کشور به یک کشور دیگر از بین برود.

امکان تکثیر ارقام ماده برتر و سالم، ارقام مقاوم به بیماری‌ها و شوری و تنش‌های محیطی و همچنین تولید انبوه پایه‌های نر پر کرده با ویژگی‌های متازنیائی مطلوب وجود دارد.

نهال‌های کشت بافتی دارای ریشه مجزا و توسعه یافته هستند و از این رو درصد بقاء آن‌ها در مزرعه بیش از ۹۵ درصد است ضمن این که جهت استقرار در مزرعه به آب زیادی (برخلاف پاجوش) نیاز ندارند. عملیاتی نظیر جداسازی از نخل مادری و کندن خاک اطراف آن حذف خواهد شد.

انتقال نهال راحت‌تر و هزینه انتقال آن پایین‌تر است.

با رعایت اصول صحیح به‌زراعی، به دلیل ریشه‌دار بودن، نهال‌های کشت بافتی در هر زمان از سال قابل کشت هستند. نیازی به نگهداری پاجوش در اطراف نخل‌ها نخواهد بود و در نتیجه صدمات وارده به نخل در اثر جداسازی پاجوش‌ها در سنین

بالا کاهش خواهد یافت.

واریته‌های کمیاب خرما را می‌توان در مقیاس وسیع تولید کرد. راه‌اندازی نخلستان‌های یکدست از نظر ساختار ژنتیکی و ظاهری، رشد سریع و ثمردهی زودهنگام امکان‌پذیر است و در نتیجه عملیات داشت و نگهداری نخلستان از قبیل آبیاری، تغذیه، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، گرده‌افشانی، تنک، هرس و... با سهولت و مدیریت بهتری انجام می‌شود و حتی امکان مکانیزه کردن آن‌ها نیز وجود دارد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نهال‌های حاصل از کشت بافت نخل خرما در گلخانه

البته این روش در حال حاضر از یک طرف بسیار پرهزینه و فنی است و نیازمند وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی خاص و گران‌قیمت است. از طرف دیگر امکان وقوع تغییرات اپی‌ژنتیکی و در موارد بسیار نادر تغییرات ژنتیکی در نهال‌های کشت‌بافتی وجود دارد که به دنبال آن ناهنجاری‌های رویشی و زایشی در این نهال‌ها

بروز می‌کند. بر این اساس استفاده از این نهال‌ها مستلزم دقت بیش‌تری است. به‌منظور کاهش مخاطرات استفاده از نهال‌های کشت‌بافتی، نهال‌های موردنیاز را باید از شرکت‌های معتبر و با تضمین صحت و اصالت رقم تهیه کرد. تولید نهال کشت‌بافتی خرما در کشور از سال‌های اولیه دهه ۷۰ و با مشارکت بخش خصوصی راه‌اندازی و تاکنون بالغ بر پانصد هزار اصله نهال از ارقام مرغوب و تجاری مندرج در جدول ۲ تولید و در سطح استان‌های خرما خیز کشور توزیع شده است.

جدول ۲- فهرست ارقام خرما ی تکثیر و توزیع شده از طریق کشت بافت در داخل کشور

ارقام خارجی		ارقام داخلی
نبات سیف	مجول	برحی
ابومعان	دگلت‌نور	پیارم
ابونارنجا	توری	زاهدی
حیانی	فرد ماده	دیری
خلاص	فرد نر	مضافتی
شی شی	جارویس نر	اشرسی
عجوه	گوش‌زآباد	خضراوی
	هلالی	

ارقام اقتصادی و تجاری خرما ی کشور

دسته‌بندی کلی ارقام تجاری خرما از نظر بافت میوه در جدول ۳ آمده است. از مجموع این ارقام، میوه خرما ی ارقام استعمران، پیارم، برحی، مضافتی، زاهدی، کبکاب، ربی، دیری، شاهانی، گنطار، مجول و دگلت‌نور به دلیل سازگاری، توسعه کشت‌وکار یا

اهمیت جهانی از اهمیت شاخصی برخوردار هستند.

جدول ۳- دسته‌بندی ارقام خرما بر اساس درصد رطوبت میوه

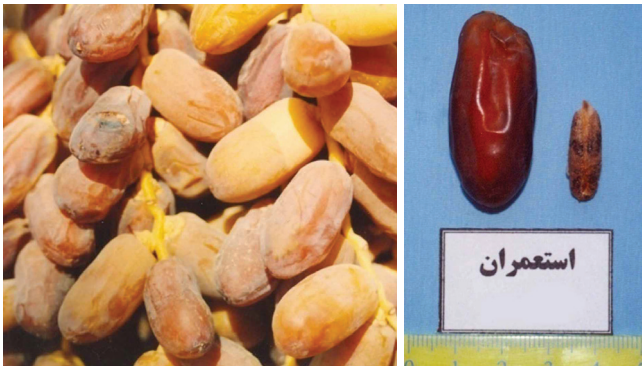
ارقام نرم	ارقام نیمه‌خشک	ارقام خشک
مضافتی	استعمران	زاهدی
مرداسنگ	مجول	دیری
برخی	دگلتنور	ربی
خاصوبی	پیارم	توری
خصب	فرسی	کلگی
خنیزی	حلاوی	پیمازو
کرپته	شهابی	سنگشکن
شکر	حاج‌قنبری	
گنطار		
بریم		
کبکاب		
حاجی‌محمدی		
شاهخونی		
شاهانی		

رقم استعمران (سایر)

رقم نیمه‌خشک استعمران مهم‌ترین رقم صادراتی کشور است و حدود ۹۰ درصد از صادرات خرمای استان خوزستان و ۴۵ درصد از صادرات خرمای 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. 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 ۱۱).



شکل ۱۱- 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 $5/3-5$ 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. 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 ۱۲).



شکل ۱۲- 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 بازاری پسندی مناسبی نیز برخوردار است. در صورت راه‌اندازی صنایع بسته‌بندی این رقم در کشور، یقیناً از عمده ارقام بازاری پسند خارجی خواهد بود. نکته جالب‌توجه این که 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 دارا است 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 سانتی‌متر است. میوه این رقم در استان خوزستان در شهریور ماه 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، محلول‌پاشی میوه‌ها با استفاده از کنه‌کش‌های مجاز در ۱۵ خردادماه (اوایل مرحله کیمری) ضروری است. سطح زیر کشت این رقم در سال‌های اخیر به‌شدت توسعه یافته است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- میوه خرماي رقم برحی

زاهدی

رقم زاهدی جزو ارقام خشک و بازارپسند کشور است و ازجمله محدود ارقامی است که رنگ میوه آن در مرحله خرما زرد روشن است. منشأ آن بیش‌تر مناطق جنوب استان خوزستان، بوشهر و فراشبند فارس است. میوه آن علاوه بر مصرف داخلی، از بازارپسندی مناسبی جهت صادرات برخوردار است. به دلیل خشک بودن بافت میوه به راحتی قابل حمل و نقل و جابه‌جایی است؛ اما میوه آن نسبت به آفات انباری حساس است. میزان رشد درخت نسبتاً 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 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 زرد تا قهوه‌ای بسیار روشن است. طول

میوه آن ۳-۴ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۷ تا ۹ گرم متغیر است. شکل میوه آن کوزه‌ای و کلاهیک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است. در استان خوزستان میوه این رقم در اواخر شهریور و اوایل مهرماه قابل برداشت است. رقم زاهدی به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود مانند سازش‌پذیری با شرایط مختلف آب و هوایی، تحمل سرما و مقاومت نسبی به کنه تارتن خرما در اغلب مناطق خرماخیز کشور کشت و پرورش می‌یابد؛ اما مهم‌ترین مناطق کشت آن استان‌های خوزستان، بوشهر و فارس هستند (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- 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 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 کلاهک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است. در استان خوزستان میوه این رقم در مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان‌های بوشهر، فارس و خوزستان هستند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- میوه خرماي رقم کبکاب

ربی

رقم ربی از جمله ارقام مهم و تجاری کشور است که دارای بافت میوه نیمه خشک 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 تازه خوری به کار می‌رود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک قرمز رنگ، 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 کلاhek آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است. در منطقه بلوچستان میوه این رقم در اواخر شهریور و مهر ماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن منطقه بلوچستان است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- میوه خرماي رقم ربی

مضافتی

رقم مضافتی نیز از جمله 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 از جمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل و نقل و جابه‌جایی آن دارای محدودیت‌هایی است. میزان انبارداری و ماندگاری میوه آن بسیار ضعیف است و در صورت بالا بودن رطوبت نسبی محیط میوه به سرعت 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 تازه خوری به کار می‌رود. معمولاً جهت بسته‌بندی آن از کارتن‌های کم‌حجم استفاده می‌شود.

رنگ میوه آن در مرحله خارک قرمز رنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای بسیار تیره تا سیاه و در مرحله خرما سیاه است. طول میوه آن ۴-۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود سه سانتی‌متر است. وزن میوه از ۱۴ تا ۱۶ گرم متغیر است. شکل میوه آن بیضوی و کلاهدک آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن نسبتاً کوتاه و ضخیم است. در استان کرمان میوه این رقم در مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان‌های کرمان، هرمزگان و بلوچستان هستند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- میوه خرماي رقم مضافتي

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 به راحتی قابل حمل و نقل 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 کلاهدک آن زرد رنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است. 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 ۱۸).



شکل ۱۸- میوه خرماي رقم دیری

شاهانی

رقم شاهانی دارای بافت میوه نرم (تر) و ازجمله ارقام تجاری کشور است. منشأ این رقم اغلب استان فارس است. میوه آن بازارپسند بازارهای داخلی و همچنین خارجی است و ازجمله ارقام صادراتی کشور است. به دلیل نرم بودن بافت میوه و حساسیت در برابر فشردگی، حمل و نقل و جابه‌جایی آن دارای محدودیت‌هایی است. یکی از مشکلات میوه این رقم جداشدن 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 تازه‌خوری به کار می‌رود. میوه آن همچنین از قدرت فراوری خوبی برخوردار است و در انواع فراورده‌های خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای است. طول میوه آن ۴-۵ سانتی‌متر و قطر آن حدود دو سانتی‌متر است. وزن میوه از ۹ تا ۱۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای کشیده و کلاهدک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کشیده و باریک است. در استان فارس میوه این رقم در شهر یور و مهرماه قابل برداشت است. مهم‌ترین منطقه کشت آن استان فارس است (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- میوه خرماي رقم شاهانی

گنظار

رقم گنظار 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 جابه‌جایی 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 تازه‌خوری 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 کلاهک آن زردرنگ و برآمده است. بذر میوه آن کوتاه و نسبتاً پهن است. در استان خوزستان میوه این رقم در شهر یورما قابل برداشت است. مهم‌ترین مناطق کشت آن استان خوزستان است (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- میوه خرما ی رقم کنطار

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 می‌کند. خرما ی رقم مجول تحت تأثیر قارچ‌های ساپروفیت

کپک زده یا می ترشد. 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.

درجه بندی خرما ی مجول بر اساس اندازه آن و برس زدن، جلا دادن و چیدن میوه‌ها در ظروف شکل سبب بازارپسندی بیش تر 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 می رود. رنگ میوه آن در مرحله خارک زردرنگ، در مرحله رطب قهوه‌ای روشن و در مرحله خرما قهوه‌ای است. طول میوه آن ۵/۵-۴ سانتی متر و قطر آن حدود ۵/۳ سانتی متر است. وزن میوه از ۱۵ تا ۲۰ گرم متغیر است. شکل میوه آن استوانه‌ای و بلند است و کلاهک آن زردرنگ و برآمده و بذر میوه آن نسبتاً کوتاه و کشیده است. در استان خوزستان میوه این رقم در شهریورماه قابل برداشت است (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- میوه خرماي رقم مجول

دگلت نور

رقم دگلت نور یکی از مهم ترین ارقام تجاری بین المللی است و بیش از ۹۰ درصد کل تولید دگلت نور را دو کشور تونس و الجزایر به خود اختصاص داده اند. به دلیل ارتباطات تنگاتنگ فرهنگی دیرینه این دو کشور با کشورهای اروپایی، اکثر محصول تولیدی این رقم روانه بازارهای اروپایی می شود. ۱۰ درصد دیگر تولید دگلت نور در کشور امریکا و اسرائیل انجام می شود. میوه این رقم جزو انواع نیمه خشک و میان رس است. رنگ خارک آن قرمز مایل به صورتی است و در این مرحله قابل مصرف نیست؛ اما در مراحل رطب و خرما به راحتی قابل مصرف است. شکل میوه استوانه ای کشیده و تا حدودی نوک دار است. رنگ میوه در مرحله خرما قهوه ای روشن است. متوسط وزن میوه حدود ۹ گرم، طول آن حدود ۳/۵ سانتی متر و قطر آن حدود دو سانتی متر است. درصد قند

میوه رقم دگلت نور 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 ۲۲).



شکل ۲۲- میوه خرماي رقم دگلت نور

اصول انتخاب رقم نخل خرما

انتخاب صحیح رقم برای احداث نخلستان تجاری نقش حیاتی در ثبات تولید، جلوگیری از اتلاف عمر و سرمایه نخل کار، تضمین درآمد تجاری و پایداری صنعت خرما دارد. به منظور حداکثر بهره‌وری از نخیلات، کشت ارقام سازگار، تجاری و با پتانسیل بالا ضروری است. رعایت اولویت سازگاری و تجاری بودن با اهداف از پیش تعیین شده، نسبت به پتانسیل تولید اهمیت ویژه‌ای دارد. ممکن است یک رقم پتانسیل بسیار بالایی در تولید میوه

خارک یا تمر داشته باشد و صرفاً بر اساس همین ملاک و تشابه و تطابق دوره‌های کوتاه اقلیمی برای کاشت در یک منطقه توصیه شود. این رقم در سال‌هایی که شرایط مناسب است بر اساس پتانسیل بالایی که دارد، عملکرد خوبی نیز دارد، ولی عدم توجه به دوره‌های بلندمدت (دوره‌های ۲۰ یا ۳۰ ساله) اقلیمی و برگشت دمای زیر صفر، ممکن است صدمات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته باشد، به نحوی که سودآوری سال‌های گذشته را نیز تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین توصیه مناسب و اصولی ارقام باغی به‌ویژه نخل خرما با طول عمر و دوره بهره‌وری بیش از ۳۰ سال، باید با در نظر گرفتن اولویت سازگاری انجام شود.

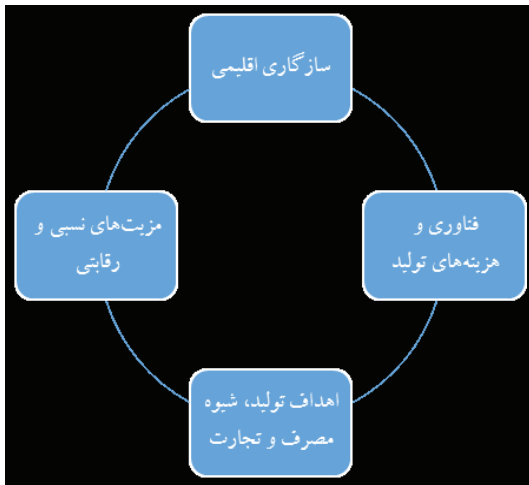
علاوه بر سازگاری و میزان تولید، تجاری و اقتصادی بودن میوه تولیدی نیز اهمیت ویژه‌ای در توصیه و توسعه یک رقم در منطقه دارد. به عبارتی میزان تولید یک رقم ضمن پایداری نسبی باید از نظر کمی و کیفی به‌گونه‌ای باشد که نسبت درآمد به هزینه به نفع نخل‌دار باشد.

با توجه به قدمت چندین هزارساله نخل، نخل‌کاران بنا بر تجربه و با در نظر گرفتن مجموع عوامل اقلیمی، اقتصادی و حتی آداب و سنن، فقط از تعداد محدودی رقم در هر منطقه را استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال بیش از ۷۰ درصد سطح زیر کشت نخلستان‌های استان خوزستان به نخل استعمران اختصاص یافته است. این رقم ضمن سازگاری و تجاری بودن، قابلیت کاربرد چندمنظوره و عملیات داشت نسبتاً ساده‌ای دارد و تحت شرایط سخت آب و هوایی خوزستان به‌راحتی قابل تولید است. همچنین میوه این رقم

به صورت رطب و خرما قابل استفاده است، زمان برداشت نهایی آن پس از سپری شدن دوره گرما است، بنابراین نگهداری میوه با توجه به دمای محیط و خصوصیات کیفی نیازمند سردخانه با هزینه‌های بالای انرژی نیست. مثال دیگر رطب مضافتی بم است که بیش از ۹۰ درصد سطح زیر کشت نخلستان‌های استان کرمان به این رقم اختصاص دارد. میوه این رقم جزء ارقام تر (نرم) محسوب می‌شود و برای نگهداری به سردخانه نیاز دارد. پایین بودن میزان درجه حرارت محیط طی حداقل نیمی از سال در استان کرمان باعث کاهش هزینه‌های نگهداری در سردخانه می‌شود. پتانسیل این رقم بالا و میوه آن ارزش کیفی و تجاری بالایی دارد و به جرأت می‌توان گفت که چندین قرن است که این رقم در منطقه تثبیت شده است.

توصیه رقم در باغ‌ها و به‌ویژه نخل خرما برخلاف گیاهان زراعی، نیازمند بررسی همه‌جانبه، حرکت صحیح بر مبنای نقشه راه و داشتن استراتژی و برنامه راهبردی مشخص است و تنها پس از اجرای پروژه‌های بررسی سازگاری در سطوح تحقیقاتی و یا در قالب طرح‌های اصلاح و جایگزین قابل اجرا است. چرا که نتایج و اثرات تغییر رقم در مدت زمان به نسبت طولانی‌تری حاصل می‌شود. به‌طور نمونه خرمای رقم مجول یکی از ارقام بسیار مرغوب با ارزش تجاری بسیار بالا است که علیرغم خصوصیات بارز کیفی، عملیات داشت آن برای تولید موفقیت‌آمیز نیازمند مدیریت، مهارت ویژه و مستلزم صرف هزینه بالا است. بنابراین قیمت تمام‌شده محصول تولیدی از سایر ارقام بسیار بالاتر و عرضه

آن به بازار ویژه‌ای نیاز دارد. از دیگر ملزومات توسعه کشت این رقم، وجود سردخانه و صنایع پیشرفته بسته‌بندی با توجه به قیمت محصول است. بر این اساس فرآیند تعیین و توصیه رقم برای یک منطقه علاوه بر سازگاری به عوامل متعدد و با ماهیت متفاوت در ارتباط است (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- عوامل مؤثر در انتخاب و توصیه رقم نخل خرما

سازگاری اقلیمی

هرچند نخل خرما جزو گیاهان نیمه‌گرمسیری است و اغلب ارقام آن امکان رشد و نمو و حتی گل‌دهی و تشکیل میوه را نیز در شرایط نیمه‌گرمسیری دارند، اما سوابق کشت و نتایج تحقیقات نشان داده است که هر رقم خرما جهت تولید میوه با کیفیت تجاری، نیازمند میکروکلیمایی یا شرایط خاص آب و هوایی

است. در این میان دامنه تحمل برخی ارقام مانند زاهدی، دیری و تا حدودی برخی گسترده‌تر و در شرایط متفاوتی میوه با کیفیت تجاری تولید می‌کنند. از سویی دیگر تولید مطلوب میوه برخی ارقام خرما نیازمند شرایط بسیار محدودتری است. برخی ارقام دیگر نیز به مناطق خنک‌تر که حتی خطر سرمازدگی نیز در برخی سال‌ها وجود دارد سازگار شده‌اند و مناسب‌ترین میوه خود را در این شرایط تولید می‌کنند. مثال بارز در این مورد، رقم مضافتی منطقه بم و رقم پیارم حاجی‌آباد است. بسیاری ارقام خرما ممکن است در شرایط متفاوت، میوه نسبتاً مشابهی تولید کنند، با این وجود مقایسه دقیق میوه تولیدی این ارقام در مناطق مختلف، نشان‌دهنده تفاوت برخی صفات مهم، اصلی و تأثیرگذار بر بازارپسندی مانند رنگ و کیفیت ویژه رقم است. به عنوان مثال، رقم پیارم برای کشت در چند منطقه معرفی شده است، اما ویژگی خاص رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه آن مخصوص منطقه حاجی‌آباد است و در سایر مناطق کم‌وبیش تغییر یافته است و مرغوبیت نمونه اصلی خود را ندارد. تجربه نشان داده که رشد رویشی و به‌ویژه رشد طولی ارقام در استان‌های مختلف نیز متفاوت است. معمولاً در استان‌هایی که درصد رطوبت نسبی بالاتر است، رشد رویشی نخل‌ها بیش‌تر است. انتقال و جابه‌جایی ارقام از استانی به استانی دیگر نیز به دلیل کاهش میزان باردهی باعث افزایش رشد رویشی می‌شود. علاوه بر این میزان تحمل ارقام نسبت به شرایط نامساعد محیطی مانند شوری آب و خاک، سرما، گرما، درصد رطوبت بالای محیط، شرایط غرقابی، خشک‌سالی و...

متفاوت است. ارقامی مانند زاهدی، اشرسی، مضافتی و پیارم نسبت به سرما تحمل بیش‌تری دارند. ارقام خشک از قبیل توری و دیری معمولاً برای کشت در مناطق مرطوب‌تر مانند مناطق ساحلی و بندری مناسب‌تر هستند. برخلاف آن‌ها، رقم پیارم تحمل رطوبت بالای محیط را ندارد و در مناطق مرطوبی مانند میناب کاملاً تغییر رنگ می‌دهد، کیفیت آن به‌شدت کم می‌شود. رقم استعمران معمولاً تحمل شوری را بیش‌تر از سایر ارقام خوزستان دارد. البته باید توجه کرد که تحمل شوری با هزینه کاهش محصول مواجه است. در مقابل رقم برحی نسبت به شوری و خشکی حساس‌تر است، بنابراین باید دقت کرد که خاک گوده در زمان کشت نهال و حداقل برای دو الی سه سال بعد از کشت، شیرین باشد. البته بهترین توصیه برای توسعه کشت اصولی، انجام عملیات زه‌کشی زمین‌های شور و قلیایی با آب تحت‌الارضی بالا است.

میزان مقاومت ارقام در برابر آفات و بیماری‌ها نیز متفاوت است. برخی ارقام مانند استعمران و زاهدی تا حدودی نسبت به کنه تارتن خرما مقاوم هستند، اما برخلاف آن‌ها ارقام لیلوئی، خضراوی، بریم و برحی نسبت به کنه بسیار حساس‌اند. از این‌رو گنجاندن ارقام تجاری مقاوم به آفات و بیماری‌ها در برنامه‌های درازمدت جهت کشت در مناطق جدید، به‌منظور تولید محصولات ارگانیک و عاری از بقایای سموم، اهمیت دارد. ارقام نر خرما نیز میزان مقاومت متفاوتی نسبت به آفات و بیماری‌ها دارند. رقم نر سمسمای با توجه به زودرس بودن و ظهور غلاف‌های گل‌آذین آن در بهمن‌ماه

در شرایط استان خوزستان که معمولاً هم‌زمان با اوج بارش‌های زمستانه است نسبت به خامج حساس‌تر و دچار آلودگی بیش‌تری می‌شود؛ اما میزان آلودگی رقم نر غنّامی نسبتاً کمتر است.

اهداف تولید، شیوه مصرف و تجارت

بازارپسندی یک رقم علاوه بر صفات ویژه، به سابقه آشنایی و مصرف آن در بازارهای مختلف داخلی و خارجی بستگی دارد. صفات کیفی مانند رنگ، اندازه، شکل، میزان قند، بافت، نسبت گوشت به بذر و میزان تانن میوه، از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های بازارپسندی میوه خرما به شمار می‌آیند. ارقام خرما به‌گونه‌ای به‌مرورزمان شناسنامه‌دار شده است و خریداران بر اساس سابقه ذهنی و صفات ویژه هر رقم و به منظورهای خاص در مراحل مختلف رشد میوه اقدام به خرید و مصرف آن می‌کنند. از این رو میزان موفقیت ورود میوه یک رقم جدید به چرخه بازار، به عواملی از قبیل نحوه معرفی، میزان تبلیغات و افزایش آشنایی مردم با صفات ویژه آن رقم بستگی دارد.

صفات کیفی و میزان بازارپسندی یک رقم، معمولاً مهم‌تر از میزان محصول است. بدین معنا که در توسعه کشت ارقام ابتدا صفات کیفی و بازارپسندی ارقام، سپس میزان محصول آن‌ها مدّ نظر قرار می‌گیرد. به‌طور مثال رقم استعمران علیرغم تولید کمتر محصول نسبت به سایر ارقام، اما به دلیل صادراتی بودن، بیش‌ترین سطح زیر کشت استان خوزستان را به خود اختصاص داده است (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- نمونه میوه استعمران

ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که ارقامی مانند استعمران که صرفاً صادراتی هستند، در صورت بروز مشکلاتی در امر صادرات خرما، با مشکل جدی بازاریابی مواجه خواهند شد. چراکه مصرف میوه استعمران در داخل کشور بسیار ناچیز و فقط منحصر به مرحله رطب است. این امر جنبه دیگر بازاریابی و اهمیت تفاوت میان صفات مطلوب خرما از دید مصرف کنندگان داخلی و خارجی را آشکار می‌سازد. به‌طور نمونه هرچند بازار داخل کشور ارقام خرما با درصد بالای قند را می‌پسندند اما برخی کشورهای غربی ارقام دارای قند کمتر را ترجیح می‌دهند. مثال بارز آن گسترش مصرف میوه رقم دگلت‌نور در بازارهای اروپایی علیرغم پایین بودن میزان قند آن است (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- دو نمونه از میوه رقم دگلت نور

رنگ میوه موردعلاقه نیز در بازارهای مختلف متفاوت است. معمولاً کشورهای غربی میوه‌های با رنگ روشن و کشورهای آسیایی میوه‌های با رنگ تیره را بیش‌تر می‌پسندند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- مقایسه میوه طلایی رنگ رقم زاهدی (چپ) با میوه قهوه‌ای متمایل به سیاه رقم مضافتی (راست)

اندازه میوه نیز صرف‌نظر از سایر صفات، نقش مهمی در بازارپسندی و قیمت محصول دارد. مثلاً رقم مجول درشت‌ترین و گران‌ترین خرمای جهان به حساب می‌آید. میوه این رقم درشت، بذر نسبتاً کوچک و نسبت گوشت به بذر و بازارپسندی آن زیاد است (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- میوه رقم مجول

ارقام خرما بر اساس میزان رطوبت میوه، به سه دسته خشک، نیمه‌خشک و تر (نرم) تقسیم‌بندی می‌شوند. میوه خرمای دیری، زاهدی، قصب، توری و سنگ‌شکن با رطوبت میوه کمتر از ۱۵ درصد از دسته ارقام خشک، میوه ارقام استعمران، پیارم، خضراوی، بریم، ربی و حلاوی با رطوبت میوه ۱۵ تا ۲۰ درصد، جز ارقام نیمه‌خشک و میوه مضافتی، کبکاب، برحی، گنطار و خاصی با رطوبت میوه بیش از ۲۰ درصد جز ارقام تر محسوب می‌شوند (شکل ۲۸).



پ

ب

الف

شکل ۲۸- نمونه میوه ارقام (الف) خشک ، (ب) نیمه خشک و (پ) نرم

میزان تانن در مراحل مختلف رشد میوه نیز بسیار مهم است. رقم برخی از جمله مشهورترین ارقام دنیا، در مراحل مختلف مصرف میوه شامل خلال، رطب و خرما دارای کمترین میزان تانن است و میوه دلپذیر آن بسیار شیرین و در هر سه مرحله مذکور قابل مصرف است (شکل ۲۹)؛ اما برخی ارقام دیگر فقط در مرحله رطب و خرما قابل مصرف هستند.



شکل ۲۹- نمونه میوه رقم برخی

برخی ارقام مانند رقم جوزی در مرحله خارک بسیار شیرین و دلپذیر و بهترین کیفیت را دارد؛ اما قبل از خارک بسیار گس و پس از مرحله خارک میوه آن چروکیده، گوشت از پوست جدا شده،

بازارپسندی چندانی ندارند و تقریباً بی مصرف می شود.

میزان لزج بودن و چسبندگی میوه ارقام نیز اهمیت دارد. به طور مثال میوه ارقام مضافتی و گنطار هر دو دارای بافت نرم و جزو ارقام تر هستند، اما به دلیل لزجی کم تر میوه مضافتی، در بسیاری از مراسم و مناسبت ها به طور گسترده ای مصرف می شود. بنابراین در احداث یک نخلستان جدید، بازارهای هدف را از همان ابتدا باید مدنظر قرار داد و بسته به این که هدف تأمین میوه خرما برای بازارهای داخلی یا خارجی یا هر دو است ارقام موردنظر را انتخاب کرد.

زمان رسیدن میوه بعضی ارقام بسیار فراتر از محدوده زمان رسیدگی معمول سایر ارقام است و می تواند کشت و پرورش یک رقم را توجیه کند. مثال بارز در این زمینه رقم آل مهتری است که بسیار زودرس است و علیرغم متوسط بودن کیفیت میوه، به دلیل نوبر بودن و ورود آن به بازار در زمانی که تقریباً هیچ رطب تازه ای وجود ندارد و همچنین به دلیل قیمت مناسب آن، کشت و پرورش داده می شود. از طرف دیگر ارقامی مانند خصاب و هلیله ای بسیار دیررس هستند و می توانند در تنظیم بازار مصرف به کار گرفته شوند.

در میان بیش از ۳۰۰۰ رقم مختلف خرما در جهان، فقط یک رقم به عنوان رقم بی بذر معرفی شده است. این رقم با نام پوکو از جمله ارقام استان کرمان است. البته نکته قابل توجه این که این رقم در اصل همان رقم شهداد است که در صورت عدم تلقیح، تشکیل میوه های کوچک و قابل مصرفی به نام پرکو می دهد. شاید بتوان با عملیات به زراعی اندازه میوه را در این رقم بهبود بخشید.

گاهی رقم به نوعی با تاریخ مذهبی گره می خورد. به طور

مثال در منابع مختلف و بنا بر اقوال، معروف شده است که رسول اکرم^(ص) از میوه رقم عجوه تناول می کرده‌اند و این موضوع محبوبیت خاصی را به این رقم در کشورهای تولیدکننده آن بخشیده است (شکل ۳۰). بنابراین کشت و پرورش آن می‌تواند در داخل کشور باعث ترغیب مصرف بیش‌تر خرما شود.



شکل ۳۰- نمونه میوه رقم عجوه

فناوری و هزینه‌های تولید

امروزه با تغییر در ساختار جامعه، تحول از تولید سنتی متکی به نیروی کار انسانی به تولید مکانیزه اهمیت بسیاری دارد. بر این اساس شناخت ویژگی‌ها و محدودیت‌های روش‌های مکانیزه، اثرات آن‌ها بر عملکرد کمی و کیفی، ارتباط روش‌های مکانیزه با صفات رسیدگی و نیازهای فنی پس از برداشت محصول در توصیه رقم ضروری است.

هزینه‌های تولید خرما ارتباط معکوسی با میزان تولید آن دارند. به عبارتی استفاده از روش تولید مکانیزه یکسان برای دو رقم با عملکرد متفاوت منجر به هزینه‌های بیشتر برای رقم با

عملکرد کم‌تر و هزینه‌های کم‌تر برای رقم دارای عملکرد بیشتر می‌شود. از این‌رو از بین ارقامی که از نظر کیفی و بازارپسندی در یک سطح قرار دارند، رقمی که محصول بیش‌تری داشته باشد ترجیح داده می‌شود. به‌طور مثال در انتخاب میان دو رقم برحی و بریم، یقیناً رقم برحی مرجح است.

از دیدگاه مکانیزاسیون هر چه خرما خشک‌تر باشد، قابلیت تولید مکانیزه آن بیشتر و هزینه‌های آن کمتر است. ارقام خشک نسبت به ارقام تر (نرم) تحمل بیشتری نسبت به نیروها و صدمات مکانیکی دارند. تاکنون پیشرفت‌های قابل‌توجهی در زمینه برداشت مکانیزه ارقام خشک حاصل شده است و ماشین‌های متعددی نیز در این زمینه طراحی و ساخته شده‌اند (شکل ۳۱). امروزه پیشرفت‌هایی در زمینه برداشت برخی ارقام تر همچون مجول نیز حاصل شده است. در این زمینه می‌توان به برداشت چندمرحله‌ای رطب و خرمای مجول در فلسطین اشغالی اشاره کرد (شکل ۳۲). با این وجود ویژگی‌های روش‌های مکانیزه عرضه‌شده برای ارقام تر به‌گونه‌ای است که در شرایط حاضر سبب افزایش هزینه‌های تولید می‌شود. از این‌رو توصیه کاشت ارقام تر زمانی انجام می‌شود که ارقامی همچون مجول و یا کبکاب از مطلوبیت یا قیمت قابل‌توجهی در بازار برخوردار باشد. در هر صورت در انتخاب میان دو رقم با ماهیت رطوبتی کاملاً متفاوت، مزیت اقتصادی تولید مکانیزه از آن رقم خشک‌تر است. این عامل از مهم‌ترین عواملی است که سبب توصیه و توسعه رقم دگل‌تنور در ایالات متحده شده است (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- برداشت مکانیزه خرمای دگلت نور در ایالات متحده امریکا



شکل ۳۲- برداشت مکانیزه خرمای مجول در فلسطین اشغالی

از طرفی ارقامی مانند برخی که در مرحله خارک و ارقامی مانند استعمران، پیارم و دگلت‌نور که در مرحله تمر دارای بازارپسندی بیشتری هستند، به دلیل تحمل بیشتر عملیات مکانیزه نسبت به ارقام با بازارپسندی در مرحله رطب، مزیت دارند. همچنین ارقامی مانند دگلت‌نور و استعمران که دوره رسیدگی آن‌ها محدودتر است، نسبت به ارقام با دوره رسیدگی طولانی از مزیت نسبی مکانیزاسیون برخوردارند. چنین ارقامی را می‌توان به یک‌باره برداشت کرد و هزینه‌های تولید را کاهش داد. نیاز به برداشت چندباره در ارقام با دوره رسیدگی طولانی‌تر، بیش‌تر است و از این‌رو هزینه‌های تولید نیز به‌مراتب بیشتر خواهد بود. بنابراین توصیه ارقام دارای دوره رسیدگی طولانی، در گرو قیمت محصول و میزان پوشش هزینه‌های تولید آن است.

نیازهای فنی پس از برداشت میوه ارقام مختلف خرما اغلب متفاوت است و میزان ماندگاری و قدرت انبارداری آن‌ها و میزان استحکام بافت میوه تنوع زیادی نشان می‌دهد. از این‌رو ارقام مختلف از دیدگاه عملیاتی نیازهای فنی متفاوتی دارند. برخی ارقام به‌ویژه ارقام خشک و نیمه‌خشک با توجه به استحکام بافت آن‌ها می‌توانند فشار بیش‌تری را تحمل کنند و در بسته‌های حجیم‌تر نیز قابل بسته‌بندی هستند (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- سهولت حمل و نقل ارقام خشک و نیمه خشک در حجم های بیش تر

اما میوه ارقام تر (نرم) مانند برحی و مضافتی، در اثر فشار له می شوند و از این رو نباید در بسته های حجیم و بزرگ بسته بندی شوند. عرضه میوه برخی از ارقام همچون برحی، مضافتی و مجول که در مرحله خارک و یا رطب برداشت می شود، نیازمند مجموعه ای از امکانات و تأسیسات ویژه همچون کامیون های یخچال دار و سیستم حمل و نقل سریع و ایمن است (شکل ۳۴). حساسیت به عوامل محیطی و فسادپذیری میوه برخی ارقام عمدتاً نرم (تر) مانند مضافتی و مجول نیز به گونه ای است که استفاده از فنون و ماشین های ویژه برای حمل و نقل، کاهش رطوبت و انبارداری ویژه را ضروری می سازد. اگرچه برخی ارقام تر مانند کبکاب، گنطار و خاصی نیز در شرایط انباری مناسب قدرت ماندگاری دارند اما کیفیت آن ها به مرور زمان با سرعت بیش تری نسبت به ارقام خشک و نیمه خشک کم می شود. در مقابل، ارقام خشک و نیمه خشک همچون استعمران، دگلتنور، زاهدی و دیری

حساسیت کمتری نسبت به عوامل عملیاتی دارند و میوه این گونه ارقام را می‌توان با سرمایه‌گذاری و هزینه به نسبت کمتری تولید، آماده‌سازی و نگهداری کرد. این مسئله یکی از عوامل مؤثر در توسعه کشت و کار خرماي استعمران در خوزستان، زاهدی در عراق و دگلت‌نور در ایالات متحده امریکا به شمار می‌آید. بنابراین در صورت انتخاب ارقام تر جهت کشت و توسعه، تدارک تأسیسات (انتقال، نگهداری و عرضه) مجهز به سیستم خنک‌کننده (سردخانه) بسیار اهمیت پیدا می‌کند.



شکل ۳۴- نحوه صحیح حمل و نقل خوشه رقم برخی پس از برداشت

برخی ارقام مانند مرداسنگ (شکل ۳۵) دارای محصول فراوانی هستند اما کیفیت میوه آن‌ها پایین است. از میوه این ارقام می‌توان در تولید انواع صنایع جانبی مانند شیر، عسل خرما، سرکه، الکل، قند مایع، ترشی، شوری، شیرینی و غیره استفاده کرد.



شکل ۳۵- نمونه میوه رقم مرداسنگ

برخی ارقام دارای میوه کوچک اما بسیار دلپذیری هستند به‌ویژه وقتی با دانه‌های خوشبو و برخی چاشنی‌ها و ادویه‌ها فرآوری می‌شوند. ترکیبات و محتویات میوه یک رقم نیز می‌تواند در انتخاب آن جهت تولید نقش ایفا کند. ارقامی که دارای شهد فراوانی هستند جهت تولید شیره و یا عسل خرما مناسب‌اند. گاهی امکان پرورده کردن میوه یک رقم اهمیت پیدا می‌کند. ارقامی که بذر آن‌ها راحت‌تر از میوه جدا می‌شود و مکانیزه کردن عمل بذریگیری آن‌ها آسان‌تر است مناسب‌تر هستند.

مزیت‌های نسبی و رقابتی

گاهی انتخاب رقم، صرف‌نظر از کلیه صفات فوق، تحت تأثیر برخی مزایای رقابتی منطقه‌ای یا محلی قرار می‌گیرد. وجود نیروی کار فراوان و ارزان در یک منطقه می‌تواند تولید یک رقم تجاری پرهزینه را نسبت به سایر مناطق توجیه کند.

برای مثال تولید رقم مجول به دلیل نیاز به هزینه‌های کارگری فراوان، در مناطقی که نیروی کارگری ارزان‌تر و سهل‌الوصول‌تر است، توجیه بیش‌تری دارد. در بعضی مواقع وجود منطقه مرزی، منطقه آزاد تجاری، بندر و یا مبادی واردات و صادرات در نزدیکی محل تولید، می‌تواند تولید برخی ارقام را بر سایر ارقام دیگر قابل توجیه کند. در این ارتباط مشاهده شده است که بسته به نیاز و سطح اقتصادی بازار کشورهای هم‌جوار، حتی تولید ارقامی که میوه آن‌ها بسیار کم‌بها یا به‌عنوان خوراک دام مصرف داشته‌اند اهمیت یافته است. مثال بارز آن تولید رقم حلو در استان‌های مرزی مانند هرمزگان است که میوه آن به‌صورت خارک پخته نیز صادر می‌شود. مثال دیگر آن تولید تجاری رقم دگلت‌نور در کشور تونس است که به دلیل مجاورت با کشورهای اروپایی متقاضی این رقم توسعه شگرفی یافته است. گاهی وجود صنایع مختلف کشت و پرورش نخل مانند تجهیزات مکانیزاسیون، سردخانه، بسته‌بندی، انبارداری، حمل‌ونقل و غیره در منطقه تولید می‌تواند در توجیه و انتخاب رقم به‌طور مستقیم و غیرمستقیم اثرگذار باشد. طبعاً در صورت مجهز بودن منطقه تولید به صنایع وابسته به تولید، کشت ارقام پرهزینه اما پردرآمد مورد بحث و توجه قرار خواهد گرفت.

در مواردی صرف‌نظر از سایر صفات، ویژگی خاص رقم مانند پاکوتاهی، زودرسی، دیررسی، میزان و نوع قندهای میوه، بی‌بذر بودن میوه، جدید بودن، سابقه تاریخی و مذهبی و طبع رقم ممکن است توسعه آن را توجیه کند. برای نمونه رقمی

مانند خضراوی بسیار کم‌رشد و پاکوتاه و همچنین بنا بر نظر نخل کاران خوزستان، دارای طبع سرد است. بنابراین توسعه این رقم در مواردی که صفات مذکور مدنظر باشد مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین از صفت پاکوتاهی این رقم می‌توان در برنامه‌های اصلاحی ارقام جدید استفاده کرد.

ارقام خرما از نظر صفات رویشی و زایشی دارای تنوع خارق‌العاده‌ای است که می‌تواند در طراحی فضای سبز پارک‌ها، بلوارها، منازل و تفرج‌گاه‌ها مدنظر قرار گیرد (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- نمونه‌هایی از شکل زیبای تاج نخل

نخل خرما از نظر میزان رشد دارای ارقام پاکوتاه، میان قد و پابلند است. از نظر اندازه تاج نیز دارای تنوع زیادی از بسیار بزرگ مانند برحی تا کوچک مانند خضراوی و لیلوئی است. شکل و رنگ برگ‌ها نیز در نخل خرما متنوع است. شکل، رنگ، زمان رسیدگی و خصوصیات خوشه و میوه خرما نیز تنوع وسیعی را شامل می‌شود (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- نمونه‌ای از شکل رنگ زیبای تاج نخل

درخت برحی دارای تاج و برگ‌هایی بسیار زیبا، بالهت و گسترده است؛ اما تاج و برگ‌های رقم خضراوی کوچک و ریزنقش است بسیار زیبا است. در مقابل تاج و برگ‌ها و برگچه‌های رقم هادل و هداک به اصطلاح پریشان است و دارای ویژگی خاص خود است. رنگ خارک ارقام مختلف از زرد، زرد خال دار، کهربایی، صورتی، قرمز، قهوه‌ای سیر تا نزدیک به سیاه متفاوت است. طول محور خوشه ارقام نیز از بسیار بلند در ارقام برحی و مضافتی تا بسیار کوتاه مانند حمراوی و لیلوئی متغیر است. چینش میوه‌ها روی

خوشک‌ها در رقمی مانند لیلوئی بسیار زیبا و مانند خوشه‌های انگور است. بنابراین کارشناسان در استفاده از نخل خرما جهت طراحی باغ و پارک و فضای سبز شهری و روستایی و همچنین جنگل‌ها و اتوبان‌ها و ... قدرت انتخاب فراوان و متنوعی دارند (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- نمایی از کاربرد نخل خرما در طراحی فضای سبز

توصیه ارقام در ایران

در جدول ۴ ارقام مختلف مطابق با اصول عنوان شده فوق و بر اساس نتایج تحقیقات، مشاهدات، نقشه پراکنش ارقام خرما و تجربه محققان و نخل کاران، برای کشت در مناطق مختلف معرفی شده‌اند.

جدول ۴- توصیه کشت ارقام خرما در مناطق مختلف کشور

نام استان	مناطق کاشت	ارقام خشک و نیمه خشک	ارقام نرم (تر)
هرمزگان	میناب، بندرعباس، گاوبندی و جاسک، قشم، کیش، هرمز، ابوموسی و سیری	توری، دیری (مصرف تازه خوری)	مرداسنگ، برحی (مصرف به صورت خارک)، خصب، حلاوی (مصرف تازه خوری)
	فین، سیاهو، جنوب و مرکز رودان و هشتبندی	توری و مجول (در سطح محدود)	مرداسنگ، برحی، خنیزی، کریته (مصرف تازه خوری)، خصب، حلاوی (مصرف تازه خوری)
	حاجی آباد، شمال رودان و دامنه های بشاگرد و بستک	پیارم، دیری، زاهدی، توری و مجول (در سطح محدود)	خاصویی، برحی، مضافتی و خنیزی
کرمان	جیرفت، بم، کهنوج و شهداد	زاهدی، پیارم (منطقه شهداد) مجول (در سطح محدود)	مضافتی، برحی، کریته
خوزستان	اهواز	استعمران، زاهدی، دیری، حلاوی، فرسی، دگلتنور و مجول (در سطح محدود)	برحی، شکر، گنطار، بریم
	شادگان	استعمران، زاهدی، دیری، فرسی	گنطار و بریم
	آبادان و خرمشهر	استعمران، دیری، زاهدی، فرسی	برحی، گنطار، بریم
	بهبهان	زاهدی، دیری	خاصی، کیکاب، حاجی محمدی
بوشهر	دشتستان	زاهدی، شهابی، مجول (در سطح محدود)	برحی
	تنگستن	مجول (در سطح محدود)	کیکاب، برحی
	جم	پیارم، مجول (در سطح محدود)	خاصویی، شاهخونی
	دشتی	مجول، شهابی	شکر
فارس	چهرم، داراب، لارستان، لامرد فیروزآباد، فراشبند، قیروکارزین، کازرون	پیارم، زاهدی، مجول (در سطح محدود)، حاجقنبری (منطقه چهرم)	کیکاب (کازرون)، مضافتی (چهرم و داراب)، خاصویی (لارستان، داراب، قیروکارزین و خنج)، شاهانی (بهویژه چهرم و داراب)
بهرستان	ایران شهر، نیکشهر، سراوان	ربی، پیارم، زاهدی، کلگی، پیمازو، سنگ شکن	مضافتی

فصل دوم

احداث نخلستان

احداث نخلستان

نخستین گام در فرآیند کشت و کار خرما به حساب می‌آید که با توجه به عمر اقتصادی قابل توجه نخل و اثرات ماندگار فرآیند احداث بر مدیریت و بهره‌وری نخلستان، اهمیت ویژه‌ای دارد. از این رو رعایت اصول لازم احداث نخلستان برای داشتن نخلستانی مطلوب الزامی است.

احداث و راه‌اندازی نخلستان تجاری شامل مراحل زیر است:

الف: انتخاب مکان احداث نخلستان

در انتخاب مکان جهت احداث نخلستان، موارد متعددی باید مدنظر قرار گیرد که می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

شرایط آب و هوایی منطقه: نخل خرما در گستره وسیعی از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به خوبی 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 به صورت تجاری در آن منطقه کشت و پرورش می‌یابد.

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.

همچنین در انتخاب زمین جهت احداث نخلستان، توجه به موارد زیر الزامی است:

ب: انتخاب زمین نخلستان

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

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 (شکل ۱)، 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. در جدول ۵ میزان تحمل و نحوه واکنش نخل خرما به میزان شوری آب‌و خاک در مقایسه با برخی درختان میوه دیگر آورده شده است.

جدول ۵ - درصد کاهش محصول درختان مختلف در واکنش به میزان هدایت الکتریکی آب و خاک

حداکثر تحمل	درصد کاهش محصول								گیاه	
	۵۰٪		۲۵٪		۱۰٪		۰٪			
EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	EC _w	EC _e	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	گریپفروت
—	—	۲/۴	۳/۷	۱/۷	۲/۵	۱/۲	۱/۸	۰/۹	۱/۳	آو کادو
هدایت الکتریکی خاک = EC _e										
هدایت الکتریکی آب = EC _w										

ج: انتخاب الگو و سیستم کشت

سیستم‌های کشت مختلف نخلستان شامل موارد ذیل است:

کشت خالص: در این روش کشت، فقط گیاه اصلی که در اینجا نخل خرما است کشت می‌شود و معمولاً گیاهان دیگری در بین ردیف‌ها کشت نمی‌شوند. فواصل کشت در این حالت 8×8 متر انتخاب می‌شود. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که فواصل ردیف‌ها در نخلستان ممکن است خود تحت تأثیر رقم موردنظر، متغیر باشد. به‌طور مثال در استان خوزستان ارقامی مانند استعمران، خضراوی، حمرای، لیلویی و بریم را که معمولاً رشد کم‌تری نسبت به بقیه ارقام دارند و دارای تاج کوچک‌تر و متراکم‌تری هستند می‌توان با حداقل فاصله ممکن (8×8 متر) کشت کرد. درحالی‌که به نظر می‌رسد برای کشت ارقامی مانند برحی، شکر، جوزی، هدل، هداک و... که تاج گسترده‌ای دارند، فواصل را باید بیشتر در نظر گرفت.

کشت توأم با میانه کاری: در این روش کشت، گیاهان دیگری در بین ردیف‌های نخلستان کشت می‌شوند. این سیستم خود بر چند نوع است:

میانه کاری با گیاهان یک‌ساله: در این سیستم گیاهانی نظیر گندم، ذرت، جو، جالیز، سبزیجات فصلی و... در بین ردیف‌ها کشت می‌شوند (شکل ۳۹). فواصل مناسب در این حالت 10×10 متر یا 10×10 متر است.

میانه کاری با گیاهان چندساله: در این روش روی ردیف‌ها و بین نخل‌ها (یک‌درمیان با نخل) اقدام به کشت گیاهان چندساله

درختچه‌ای یا درختی می‌شود. در صورت کشت گیاهان درختچه‌ای از قبیل انگور به صورت میانه کاری، فواصل مناسب 10×10 متر خواهد بود؛ اما در صورتی که از درختان میوه چندساله از قبیل مرکبات، زردآلو، انجیر و... جهت میانه کاری استفاده شود، فواصل ردیف‌ها از یکدیگر بایستی 10×12 متر یا 12×12 متر در نظر گرفته شود.



شکل ۳۹- میانه کاری نخیلات با گیاهان یک‌ساله

د: انتخاب زمان کشت نهال

نهال‌های قابل کشت نخل خرما در مقابل شرایط سخت محیطی حساس‌اند و در صورت بروز تنش دمایی یا رطوبتی شدیداً آسیب می‌بینند. بنابراین تنظیم کشت نهال‌ها به گونه‌ای صورت پذیرد که بلافاصله با دماهای بسیار پایین یا بسیار بالا مواجه نشوند و فرصت کافی جهت استقرار اولیه و کسب پایداری لازم را داشته باشند. کشت نهال را می‌توان در دو فصل پاییز یا زمستان انجام داد:

کشت پائیزه

با تغییر شرایط آب و هوایی و خنک شدن هوا در اواخر فصل تابستان و ابتدای فصل پائیز، می‌توان نسبت به کشت نهال خرما اقدام کرد. همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شد باید در زمانی اقدام به کشت کرد که نهال‌ها بلافاصله با سرمای شدید مواجه نشوند. در غیر این صورت به دلیل سرمازدگی نهال‌ها قبل از استقرار و عدم زمان کافی برای توسعه ریشه‌های نهال‌ها، تلفات آن‌ها بالا خواهد رفت. طبعاً پوشش‌دهی نهال (معمولاً با برگ نخل یا کیسه‌های کنفی) بلافاصله پس از کشت نیز جهت حفاظت بیشتر نهال‌ها ضروری است. البته باید یادآوری کرد که نخل خرما شرایط دمای بالا را بهتر از شرایط دمای پایین تحمل می‌کند بدین معنا که در صورت بروز سرماهای شدید در فصل زمستان احتمال صدمه دیدن نهال‌ها بیش از اثر گرماهای شدید در فصل تابستان است. البته به شرطی که آبیاری کافی در فصل تابستان صورت پذیرد.

کشت بهاره

در اواخر فصل زمستان و آغاز فصل بهار در زمانی که دمای هوا رو به فزونی است از شدت سرما کاسته می‌شود و زمان مناسب جهت کشت بهاره است. در اینجا نیز باید به محض مساعد شدن هوا اقدام به کشت کرد تا نهال‌ها فرصت استقرار و مقابله با گرمی هوا را داشته باشند. پوشش‌دهی بلافاصله پس از کشت نیز کاملاً ضروری است.

ه: آماده‌سازی بستر کشت

آماده سازی بستر کشت شامل مراحل ذیل باشد:

پاک‌سازی زمین: حذف بقایای 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 کرد. چراکه بسیاری از این بقایا در انجام عملیاتی از قبیل شخم، دیسک، تهیه گوده، عبور و مرور مشکل ایجاد می‌کنند. همچنین این بقایا محل تجمع آفات و بیماری‌ها هستند و کانون آلودگی را در زمین نخلستان ایجاد می‌کنند.

تسطیح: در صورتی که زمین نیاز به تسطیح اساسی داشته باشد باید نقشه توپوگرافی زمین تهیه و سپس اقدام به تسطیح شود. البته در بسیاری موارد که نیاز به تسطیح اساسی وجود ندارد بدون تهیه نقشه نیز می‌توان جهت بهبود وضعیت سطح خاک و آبیاری راحت‌تر و حذف بقایای گیاهی، با وسایل موردنظر اقدام به تسطیح حداقل کرد.

انتخاب سیستم آبیاری: انتخاب سیستم و نحوه آبیاری نخلستان باید با توجه به شرایط آب آبیاری در دسترس و شرایط اقتصادی صورت پذیرد. در صورت کمبود آب آبیاری و استراتژیک بودن نقش آن و امکان سرمایه‌گذاری، می‌توان از سیستم‌های آبیاری تحت فشار (قطره‌ای، بابلر و...) بهره گرفت. در این روش‌ها مصرف آب کاملاً تنظیم شده خواهد بود و همچنین رشد علف‌های هرز تا حدود زیادی کنترل می‌شود. البته یکی از مشکلات این

روش‌ها به‌ویژه در زمین‌های دارای مشکلات شوری توأم خاک و آب، تجمع نمک در فواصل بین درختان است که با انجام آبشویی دوره‌ای (معمولاً سالانه) خاک به‌صورت غرقابی قابل تعدیل و کنترل است. بااین‌وجود در صورت انتخاب سیستم آبیاری تحت‌فشار، از اهمیت تسطیح و شیب‌بندی زمین نخلستان برای احداث شیارهای آبیاری کاسته می‌شود.

در صورت انتخاب سیستم آبیاری سطحی، قطعه‌بندی و احداث شیارهای آبیاری الزامی است. بدین گونه که بر اساس وضعیت شیب زمین و میزان آب آبیاری و به ازای تعداد مشخصی نخل بر روی هر ردیف، شیارها یا جویچه‌هایی در نظر گرفته می‌شوند تا نخلستان به‌صورت قطعه به قطعه آبیاری شود. البته در کنار این شیارهای آبیاری معمولاً یک مسیر عبور و مرور نیز در نظر گرفته می‌شود. پس از مشخص کردن محل شیارهای آبیاری، نوبت به تعیین محل کانال‌های اصلی آبیاری می‌رسد. ابتدا توسط دوربین نقشه‌برداری، محل و مسیر دقیق کانال‌ها مشخص و سپس اقدام به احداث آن‌ها می‌شود. در طراحی شیارهای آبیاری باید حداکثر دقت را لحاظ کرد. چراکه در صورت احداث شیارهای عریض و عمیق نه‌تنها هزینه‌های آب مصرفی و هدر رفتن زمین بالا خواهد رفت بلکه رشد بی‌رویه علف‌های هرز در این شیارها مشکلات متعددی را به دنبال خواهد داشت. لازم به ذکر است که تسطیح اولیه مناسب یا ایجاد شیب کم و یکنواخت در زمین نقش بسیار مهمی در انجام بهینه عملیات آبیاری دارد (شکل ۴۰).



شکل ۴۰- فاصله مناسب شیار آبیاری و گوده کاشت نهال

تعیین محل‌های کشت: در این مرحله با توجه به موقعیت زمین و با در نظر داشتن روش آبیاری و تعیین جهت خطوط و ردیف‌ها، محل دقیق گوده‌های کاشت نخل‌ها و مسیر لوله‌ها یا شیارهای آبیاری توسط وسایل لازم تعیین می‌شود تا در مرحله بعدی اقدام به حفر آن‌ها شود (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- مساحی و نقشه برداری زمین احداث نخلستان

احداث گوده‌ها: پس از عملیات تسطیح زمین و تعیین محل دقیق گوده‌های کاشت، عملیات احداث آن‌ها آغاز می‌شود (شکل ۴۲). نکات اساسی در احداث گوده‌های کشت نخل خرما به شرح زیر هستند:



شکل ۴۲- احداث گوده‌های کشت

ابعاد گوده‌ها، زمان و نحوه احداث

ابعاد گوده کاشت را باید با توجه به بافت خاک تعیین کرد. هر چه خاک سبک‌تر و حاصلخیزتر باشد ابعاد گوده را

می‌توان کم‌تر گرفت و هر چه بافت خاک سنگین‌تر و خاک از نظر مواد غذایی و آلی فقیرتر باشد باید عمق گوده را بیشتر در نظر گرفت. به‌طور کلی و معمولاً ابعاد گوده‌ها را $1 \times 1 \times 1$ متر در نظر می‌گیرند. در حفر گوده‌ها باید به‌گونه‌ای عمل کرد که خاک سطحی (یک‌سوم بالایی) از دوسوم بقیه خاک جدا شود چراکه کود شیمیایی هنگام کشت، با خاک سطحی مخلوط می‌شود. حفر گوده‌ها را بسته به شرایط و وسایل در دسترس می‌توان توسط بیل دستی و بیل مکانیکی انجام داد که البته سرعت عمل در حالت اخیر بیشتر است. استفاده از مته پشت تراکتوری نیز در خاک‌های سبک و حاصلخیز که ابعاد گوده کمتر است نیز به‌عنوان روش سریع و کم‌هزینه قابل استفاده است. در ارتباط با زمان احداث گوده‌ها باید به‌گونه‌ای عمل کرد که حداقل شش ماه قبل از زمان کاشت اقدام به حفر آن‌ها شود. در این صورت زمان لازم جهت پر کردن گوده‌ها با مخلوط خاکی، آبیاری اولیه و نشست خاک، رشد بذور علف هرز موجود در کود دامی و فرصت مبارزه اولیه با آن‌ها فراهم می‌شود.

آماده‌سازی گوده‌ها

گوده‌های حفر شده باید به مدت ۳۰-۲۰ روز در مقابل نور شدید خورشید قرار گیرند و سپس جهت پر کردن آن‌ها اقدام کرد. گوده‌ها پس از احداث باید توسط مخلوط خاکی مناسب مجدداً پر شوند. مخلوط خاکی موردنظر از ترکیب خاک + کود

دامی + ماسه + کودهای شیمیایی تشکیل می‌شود. هر چه کود دامی مورد استفاده پوسیده‌تر باشد بهتر است. چراکه در این حالت دارای بذور علف هرز کم‌تر، تولید گرمای کم‌تر و مواد قابل جذب بیشتر برای گیاه خواهد بود. در صورتی که خاک اولیه گوده‌ها، دارای مشکلاتی از قبیل شوری یا قلیائیت باشد باید جهت اصلاح آن با استفاده از روش‌های ممکن از جمله زهکشی و آبشویی خاک‌های شور و یا استفاده از اصلاح‌کننده‌های خاک همچون گوگرد (در خاک‌های سدیک یا سدیمی) اقدام کرد. جهت پر کردن چاله‌های کشت می‌توان از فرمول ذیل استفاده کرد:

مخلوط خاک سطح الارضی + کود حیوانی کاملاً پوسیده (۱۵-۱۰ کیلوگرم) + گچ معدنی (۱۵ کیلوگرم در اراضی سدیمی) + کود شیمیائی (سولفات آمونیوم ۱/۲۵ کیلوگرم + سولفات پتاسیم ۱/۰۸ کیلوگرم + سوپر فسفات ۰/۷ کیلوگرم).

سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم را می‌توان با خاک سطحی مخلوط و مورد استفاده قرار داد و یا می‌توان بعد از کشت نهال همراه با سیستم آبیاری استفاده کرد. ذکر دو نکته در این باره ضروری است:

۱. سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم را می‌توان با خاک سطحی مخلوط و مورد استفاده قرار داد و یا می‌توان بعد از کاشت نهال همراه با سیستم آبیاری استفاده کرد.
۲. به فاصله ۲-۳ دور آبیاری یک بار مصرف شوند.

به‌منظور جلوگیری از سوختن ریشه‌ها در زمان کشت پیشنهاد

شده است که در مورد استفاده از کود سولفات پتاسیم و سولفات آمونیوم موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱. ۳۰۰ گرم از سولفات پتاسیم چهار هفته بعد از کشت استفاده شود و چهار هفته بعد مجدداً این کار انجام شود.
۲. ۲۰۰ گرم سولفات آمونیوم در شش هفته بعد از کشت استفاده شود و شش هفته بعد مجدداً این کار انجام شود.
۳. باید دقت کرد که کودها در عمق ۲۰ سانتی متر پایین تر از محل استقرار ریشه نهال قرار گیرد.
۴. پس از آماده شدن مخلوط خاک مورد نظر، عملیات پُر کردن گوده‌ها آغاز می‌شود. گوده‌ها را باید به نحوی پر کرد که هم سطح خاک مزرعه شوند و معمولاً دیواره کوتاهی از خاک به شکل یک تشتک در اطراف آن‌ها احداث می‌شود تا عملیات آبیاری اولیه (قبل از کشت) به خوبی انجام شود. البته باید توجه کرد که بهتر است مقداری از مخلوط خاکی تهیه شده، در کنار گوده‌ها باقی گذاشته شود تا در مراحل بعدی، در صورت نشست خاک گوده پس از آبیاری یا سایر موارد به کار رود (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- ترکیب خاک و پر کردن گوده‌های کشت نهال

آبیاری گوده‌ها قبل از کاشت

پس از پر کردن گوده‌ها با مخلوط خاکی و احداث شیارها و قبل از کاشت نهال، باید در چند نوبت اقدام به آبیاری کرد. در این صورت خاک گوده‌ها نشست می‌کند و علف‌های هرز موجود در مخلوط خاکی گوده‌ها رشد خواهد کرد. کود دامی به کار گرفته‌شده نیز پوسیده‌تر خواهد شد. پس از رشد علف‌های هرز باید به نحو ممکن با آن‌ها مبارزه کرد. با توجه به اینکه گوده‌ها شش ماه قبل از کاشت آماده‌سازی می‌شوند، آبیاری ماهانه آن‌ها جهت بهبود وضعیت خاک گوده کافی خواهد بود. پس از آبیاری‌های اولیه معمولاً خاک گوده‌ها اندکی نشست خواهد کرد که باید مجدداً با مخلوط خاک از قبل تهیه شده، پر شوند.

و: آماده‌سازی نهال

آماده سازی نهال شامل مراحل ذیل باشد:

نهال‌های پاجوش: در صورتی که از پاجوش جهت تکثیر

استفاده شود، برای جداسازی آن از پایه مادری، ابتدا باید نخلستان را آبیاری کرد و برگ‌های اضافی پاجوش به نحو مطلوبی هرس شوند به گونه‌ای که تعداد چند برگ در اطراف جوانه مرکزی (قلب پاجوش) باقی گذاشته شوند و دیگر برگ‌های بیرونی همگی حذف شوند. برگ‌های باقیمانده در اطراف جوانه مرکزی نیز توسط طنابی در فاصله ۲۰ سانتی متری بالای جوانه بسته شده و کمی بالاتر از محل بستن هرس می‌شوند. انجام این عملیات باعث سهولت در انجام کار جداسازی و نقل و انتقال پاجوش‌ها و گیرایی بهتر آن‌ها خواهد شد. بعد از آبیاری نخلستان و گاورو شدن زمین، خاک اطراف پاجوش‌ها کنار زده می‌شود تا محل اتصال پاجوش به نخل مادری مشخص شود. سپس مطابق شکل ۴۴ با وسیله‌ای تیزی همچون دیلم اقدام به زدن ضربات به روش صحیح بر محل اتصال (ناف) پاجوش می‌شود به گونه‌ای که آسیبی به نخل مادری یا پاجوش نرسد.



شکل ۴۴- جداسازی پاجوش نخل خرما

معمولاً یک طرف تیغه دیلم صاف و طرف دیگر آن مورب است. در هنگام کار باید سعی شود سمت صاف به سوی پاجوش و سمت مورب آن به طرف نخل مادری قرار گیرد. هر چه تعداد ضربات کم‌تر باشد پاجوش سالم‌تر و درصد گیرایی آن نیز بیشتر خواهد بود. بنابراین مهم‌ترین و حساس‌ترین مرحله جداسازی پاجوش ضربه‌زدن صحیح توسط دیلم به محل ناف است که نیازمند تجربه و مهارت کافی است.

در هنگام ضربه‌زدن با دیلم، ممکن است تیغه آن بین محل اتصال پاجوش و پایه مادری گیر کند. برای رهاسازی دیلم از این وضعیت نباید آن را به سمت چپ یا راست جابجا کرد چراکه این عمل باعث آسیب رسیدن به پاجوش و پایه مادری می‌شود.

پس از جداسازی از نخل مادری باید پاجوش به گونه‌ای از زمین خارج شود که مقداری ریشه نیز همراه خود داشته باشد چراکه در غیر این صورت احتمال گیرایی آن بسیار پایین خواهد بود. در صورت لزوم انتقال پاجوش‌ها به مناطق دورتر، پوشش‌دهی و بسته‌بندی آن‌ها ضرورت پیدا می‌کند. پاجوش‌ها را می‌توان در کیسه‌های کنفی مرطوب به نحو مطلوب پیچاند و به جاهای دورتر ارسال کرد. البته باید کیسه‌ها تا رسیدن به مقصد مرطوب باقی بمانند. در صورت به تعویق افتادن کشت پس از جداسازی پاجوش، می‌توان آن‌ها را برای مدت محدودی در محیط سایه‌دار به نحوی که بخش ریشه‌های پاجوش در آب (به‌ویژه آب جاری) قرار گرفته باشند برای چند روز نگه داشت. البته این مدت هر چه کم‌تر باشد بهتر است ولی تا ۱۰ روز نیز امکان نگهداری بدین صورت وجود دارد.

بدین منظور می‌توان پاجوش‌ها را در مسیر شیارها یا کانال‌های آبیاری قرارداد یا می‌توان آن‌ها را در حوضچه‌ای کم‌عمق و دارای آب جاری قرار داد. باید نهایت دقت اعمال شود تا فقط بخش ریشه پاجوش در آب قرار گیرد و قلب آن به‌هیچ‌عنوان زیر آب نرود.

جهت جابه‌جایی پاجوش در فواصل نزدیک می‌توان با پیچاندن بخش پایین پاجوش همراه با ریشه‌ها در کیسه‌های نایلونی اقدام به انتقال آن کرد. در هنگام جابه‌جایی باید مراقب بود حداقل آسیب و زیان به پاجوش‌ها برسد. قبل از کشت نهال‌ها بهتر است که بخش زیرین آن‌ها را توسط یک محلول قارچ‌کش، ضدعفونی کرد. در صورت مشاهده آثار خسارت موریانه نیز باید به نحو مطلوب نسبت به مبارزه شیمیایی با آن اقدام کرد.

نهال کشت‌بافتی: نهال‌های کشت‌بافتی ممکن است بر دو گونه گلدانی یا خزانه‌ای باشند:

نهال‌های کشت‌بافتی گلدانی

این نهال‌ها که هنوز در کیسه‌های گلدانی و در مکان‌های معمولاً سایه‌داری نگه‌داری می‌شوند، دارای ریشه مستقل و بر پایه خود استوارند به‌راحتی قابل جابه‌جایی و نقل و انتقال به مکان‌های دور و نزدیک هستند و کاشت آن‌ها نیز راحت‌تر است.

جالب‌توجه این که گیرایی این نوع نهال‌ها در اندازه‌ها و سن‌های مختلف از تمامی انواع دیگر نهال‌ها بیشتر است. به‌طور مثال در نخلستان‌هایی که نهال آن‌ها نهال گلدانی است و تحت نظر پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری توسعه‌یافته‌اند در مواردی

حتی ۱۰۰ درصد گیرایی گزارش کرده‌اند ولی در کل گیرایی در این نخلستان‌ها بیش از ۹۵ درصد بوده است.

جهت کاشت نهال‌های گلدانی، لازم است یک آبیاری اولیه قبل از انتقال صورت پذیرد و سپس بعد از جابه‌جایی و در کنار محل کاشت نسبت به خارج کردن نهال از کیسه‌ها اقدام شود. در این حالت نهال همراه با توده خاکی اطراف آن در حفره کاشت قرار داده می‌شود. همچنین در صورت وجود برگ‌های اضافی و خشک، بایستی نسبت به حذف آن‌ها اقدام شود.

نهال کشت بافتی خزانه‌ای

در مواردی به دلیل فاصله افتادن میان تهیه نهال و زمان کاشت نهال‌های گلدانی و ادامه رشد این نهال‌ها و امکان خروج ریشه‌ها از کیسه‌ها و صدمه دیدن آن‌ها، اقدام به خزانه کردن این نهال‌ها در محیط خزانه سایه‌دار می‌شود. بدین طریق که نهال‌ها به فواصل 1×1 متر یا 2×1 متر (بسته به زمان لازم جهت باقی ماندن نهال در خزانه) در محیط خزانه کشت می‌شوند و عملیات نگهداری و تغذیه آن‌ها به‌طور مرتب تا زمان کاشت در زمین اصلی انجام می‌شود.

جهت خارج کردن این نهال‌ها از زمین خزانه و انتقال آن‌ها به زمین اصلی بعد از آبیاری اولیه اقدام به حفر خاک اطراف این نهال‌ها می‌شود به‌گونه‌ای که یک توده خاکی همراه با مقدار ریشه‌های لازم نیز از زمین خارج شود. البته باید توجه کرد عملیات هرس برگ‌های اضافی و خشک و بستن برگ‌ها نیز همانند روش

انتقال پاجوش عمل می شود.

پس از خارج کردن نهال ها از زمین، باید توده خاکی دربرگیرنده ریشه ها را توسط پوشش های پلاستیکی یا کنفی پیچاند و با طناب مناسب محکم بست تا هنگام جابه جایی این توده از هم پاشیده نشود و ریشه ها آسیب نبیند. البته تجربه ثابت کرده که گירایی این نوع نهال ها کم تر از نهال های گلدانی است که احتمالاً به دلیل عدم امکان جابه جایی میزان ریشه کافی و آسیب رسیدن به سیستم ریشه ها در هنگام خارج سازی و نقل و انتقال است.

ز: کشت نهال

عملیات کشت نهال تقریباً برای انواع نهال ها (پاجوش یا کشت بافتی) شبیه به هم است. بنابراین پس از تهیه نهال و انتقال آن به محل گوده کشت، پوشش اضافی اطراف ریشه ها (از قبیل پوشش پلاستیکی یا کنفی) حذف می شود و نهال ها با ایجاد گوده ای در مرکز گوده تهیه شده اصلی (با توجه به اندازه نهال) کاشته می شوند.

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، هم سطح قرار گرفتن بزرگ ترین قطر نهال با سطح زمین است. بدین معنا که باید نهال را تا بزرگ ترین قطر تنه آن در زمین فرو برد (شکل ۴۵).



شکل ۴۵- قطر هم تراز خاک برای کشت نهال نخل خرما

پس از کاشت و به منظور تأمین آب کافی برای نهال در طول دوره رشد، همچون شکل ۴۶ یک تشتک به شعاع حدود ۵۰ سانتی متر و به عمق ۳۰ سانتی متر در اطراف نهال احداث می شود. پس از کشت باید خاک اطراف ریشه ها به خوبی فشرده شود تا ریشه های نهال ها تماس لازم را با خاک به دست آورند. البته گوده ها باید به گونه ای آبیاری شده باشند که در هنگام کشت، خاک گوده ها دارای رطوبت کافی و به اصطلاح گاورو باشد (شکل ۴۶).



شکل ۴۶- تشتک اطراف پاچوش نخل خرما

ح: مراقبت‌های پس از کشت

مراقبت‌های پس از کشت شامل مراحل ذیل باشد:

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، این‌گونه 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 کرد 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 کنند.

البته برگ‌ها باید به اندازه کافی در خاک فروبرده شوند تا استحکام لازم را بیابند. پس از پوشش‌دهی لازم است برگ‌ها از چند نقطه (بسته به ارتفاع نهال) توسط طناب بسته شوند. میزان پوشش‌دهی برگ‌ها باید به گونه‌ای باشد که در اثر تراکم زیاد امکان فتوستنز و تهویه گیاه از نهال گرفته نشود و یا در اثر تراکم کم به دلیل تابش شدید نور و وزش بادهای گرم در تابستان یا وزش بادهای سرد و سوزان در زمستان، نهال آسیب نبیند. این پوشش‌ها باید حداقل به مدت شش ماه تا یک سال دور نهال‌ها باقی گذاشته شوند (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- پوشش دهی نهال تازه کشت شده نخل خرما

آبیاری

بلافاصله بعد از کاشت پاجوش یا نهال کشت بافتی لازم است که آبیاری انجام شود. آبیاری باید به گونه ای صورت گیرد که در دوره استقرار گیاه (سه تا شش ماه پس از کاشت) خاک محدوده ریشه ها همواره از رطوبت کافی برخوردار باشد. بنابراین توصیه می شود که پس از کاشت پاجوش، آبیاری در ده روز اول با دور دو روز، سپس به مدت یک ماه آبیاری پس از ۴۵ میلی متر تبخیر تجمعی، در ماه دوم پس از ۶۰ میلی متر تبخیر تجمعی و در بقیه ایام سال، آبیاری پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر

کلاس A انجام گیرد. بر این اساس تنظیم دور آبیاری باید با توجه به شرایط اقلیمی و زمان کاشت انجام پذیرد. درحالی که در کشت بهاره به دلیل گرمی هوا و عدم وجود بارندگی در ادامه فصل، آبیاری تا پایان ماه دوم هر سه روز یکبار و بعدازآن هر چهار روز یکبار الزامی است، در کشت پائیزه با خنک شدن هوا و آغاز بارندگی‌های فصلی، بسته به شرایط می‌توان عملیات آبیاری را تغییر داد (شکل ۴۸).



شکل ۴۸- آبیاری نهال تازه کشت شده نخل خرما

تغذیه

بخشی از عملیات تغذیه، باید قبل از انتقال نهال و در مرحله آماده‌سازی گوده‌ها آغاز شود. در این زمان، حفره‌ای در وسط گوده اصلی با توجه به اندازه نهال تهیه و مقدار کود لازم بر اساس جدول ۶ با خاک این حفره مخلوط می‌شود. جدول ۶- میزان کاربرد کود در هر سال برای نخل‌های کم‌تر از ۴ سال

میزان (گرم)	عنصر غذایی
۲۵۰	ازت
۱۵۰	فسفر
۵۰۰	پتاسیم

بهترین زمان مصرف کود در اواسط فصل زمستان و هم‌زمان با ازسرگیری رشد مجدد نهال‌ها پس از سپری شدن فصل سرد سال است. به‌منظور جلوگیری از صدمه دیدن ریشه‌ها و سوختگی آن‌ها در اثر مصرف کود، تمامی کود موردنیاز نباید هم‌زمان مصرف شود. در ارتباط با کود نیتروژنه توصیه می‌شود که نصف آن در زمستان و نصف دیگر طی دو مرحله در بهار استفاده شود.

مبارزه با علف‌های هرز

رشد بی‌رویه علف‌های هرز ازجمله مهم‌ترین مشکلات نخلستان‌های جدیدالاحداث است. انتقال و انتشار علف‌های هرز علاوه بر روش‌های طبیعی از قبیل باد، آب و... به نوع کود دامی مورد استفاده، نوع نهال و وضعیت آن در مرحله قبل از کاشت نیز بستگی دارد. در صورت استفاده از کود دامی تازه و نپوسیده (به‌ویژه کود گوسفندی)

بذور علف‌های هرز آن سریعاً رشد می‌کنند و انتشار می‌یابند. بنابراین توصیه می‌شود حتماً از کود دامی کاملاً پوسیده استفاده شود. در صورت استفاده از پاجوش جهت احداث نخلستان جدید، باید مراقب بود که خاک اطراف ریشه پاجوش حامل بخش‌ها یا قطعاتی از علف‌های هرز به‌ویژه علف‌های هرز خطرناکی مانند حلفه نباشد. در صورت وجود این‌گونه علف‌های هرز و انتقال و رشد آن‌ها، بایستی در مراحل اولیه رشد و با روش‌های مناسب با آن‌ها مبارزه کرد. استفاده از نهال‌های کشت‌بافتی دارای این مزیت است که معمولاً این نهال‌ها علاوه بر عادی بودن از آفات و بیماری‌ها کاملاً فاقد علف هرز و بذور آن هستند. بنابراین با کاشت آن‌ها، خطر انتقال و گسترش علف‌های هرز در زمین اصلی تا حدود زیادی مرتفع می‌شود.

البته توجه به این نکته نیز ضروری است که نحوه احداث شیارهای آبیاری نخلستان نیز در انتقال و گسترش علف‌های هرز بسیار مهم است. بنابراین لازم است شیارهای آبیاری نخلستان حتی‌الامکان کم‌عرض و کوچک در نظر گرفته شوند تا حداقل میزان گسترش علف هرز رخ دهد.

برای مبارزه با علف‌های هرز علاوه بر روش‌های مکانیکی و شیمیایی می‌توان با میانه‌کاری ردیف‌ها با انواع محصولات و به‌ویژه غلات، از رشد و گسترش علف‌های هرز جلوگیری به عمل آورد. با توجه به تجربیات به عمل آمده کشت گیاهانی نظیر جو در کنترل علف‌های هرز بسیار موفق نشان داده است.

فصل سوم

آبیاری و تغذیه نخل خرما

آبیاری نخل خرما

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. 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، $4/2$ مترمکعب آب مصرف می‌شود. این امر بیانگر آن است که نخل خرما علیرغم سازگاری ظاهری خوبش به شرایط گرم و خشک نیاز به آب زیادی برای تولید یک کیلوگرم میوه دارد. اگرچه نخل خرما نسبت به شرایط نامساعد آب و خاک متحمل است، اما بهترین و بیشترین مقدار محصول در خاک‌هایی که با آب شیرین آبیاری می‌شوند به دست می‌آید. نخل خرما هنگام آبیاری با آب‌های دارای شوری یا هدایت الکتریکی تا $2/7$ دسی زیمنس بر متر، کاهش محصول نخواهد داشت، البته در صورتی که شوری خاک نیز بیش از 4 دسی زیمنس بر متر نباشد. اگر میزان شوری آب و یا خاک بیش‌تر از مقادیر مذکور باشد باید عمل آبشویی انجام شود. میزان تولید محصول خرما در آب‌ها و خاک‌های با شوری مختلف پیش‌تر در جدول ۵ نشان داده شده است.

روش‌های آبیاری نخل خرما

مهم‌ترین روش‌های آبیاری نخلستان‌های خرما شامل آبیاری سطحی و آبیاری تحت فشار هستند.

الف. آبیاری سطحی

این نوع آبیاری روش‌های مختلفی دارد که از انواع این روش‌ها برای آبیاری نخلستان‌های خرما در ایران و جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس ارزیابی‌های انجام‌شده در کشور، بازده یا راندمان روش‌های آبیاری سطحی پایین و حدود ۳۵ درصد است که از ضعف در مدیریت آبیاری ناشی می‌شود؛ اما در صورت تسطیح مناسب اراضی، انتخاب صحیح روش آبیاری سطحی و طراحی و اجرای مناسب سیستم، بازده آبیاری تا حد قابل توجهی می‌تواند افزایش یابد. آبیاری سطحی به روش‌های زیر انجام می‌شود:

الف - ۱. آبیاری تشتکی

روش آبیاری تشتکی بهترین و متداول‌ترین روش آبیاری سطحی در نخلستان‌های خرما در کشور است که در انواع خاک‌های شنی تا رسی از آن استفاده می‌شود در این روش اطراف درخت تشتکی درست می‌کنند. ابعاد تشتک در زمان کشت ۵۰×۵۰ سانتی‌متر و در چند سال اول ۲×۲ متر است که به‌تدریج با گسترش برگ‌ها افزایش می‌یابد. جویچه یا شیار آبیاری که بین دو ردیف نخل خرما و در بعضی مواقع نزدیک به تشتک احداث شده، آب مورد نیاز تشتک‌ها را تأمین می‌کند. گاهی اوقات شیارهای آبیاری روی ردیف نخل خرما احداث می‌شوند یعنی تشتک‌ها روی شیار آبیاری قرار داشته و آب در مسیر بین تشتک‌ها جریان دارد.

مزایای آبیاری تشتکی

۱. این روش برای خاک‌هایی که نفوذپذیری کم تا متوسط دارند مناسب است.
۲. بازده آبیاری در این روش نسبت به سایر روش‌های آبیاری سطحی بیش‌تر است چون در زمان آبیاری تمام سطح خاک خیس نمی‌شود و تلفات آب به‌صورت نفوذ عمقی و تبخیر کاهش می‌یابد.
۳. تشتک اطراف درختان را می‌توان به‌گونه‌ای ایجاد کرد که آب مستقیماً با تنه نخل تماس نداشته باشد.

معایب آبیاری تشتکی

۱. هزینه کارگری برای تسطیح زمین و ایجاد تشتک‌ها نسبتاً بالا است.
۲. بازده کاربرد آب در باغ‌های ناهموار و با شیب‌های زیاد و یا کم چندان زیاد نخواهد بود.
۳. تردد وسایل و ادوات کشاورزی در نخلستان به‌کندی صورت می‌گیرد و تشتک درختان و شیارهای آبیاری پس از عملیات شخم باید مجدداً ترمیم شوند.

الف - ۲. آبیاری کرتی

در این روش پشته‌هایی به ارتفاع ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر در اطراف چند نخل ایجاد و آب را تا ارتفاع مناسب و به مدت مورد نظر درون کرت‌ها وارد می‌کنند. به‌منظور یکنواخت کردن نفوذ آب در خاک،

ضمن هموار کردن خاک درون کرت‌ها، ابعاد کرت با توجه به مقدار دبی آب آبیاری، بافت خاک و شیب باغ به گونه‌ای انتخاب می‌شود که در هنگام آبیاری به سرعت از آب پر شود. ابعاد کرت را در خاک‌های شنی و اراضی شیب‌دار معمولاً کم‌تر از خاک‌های رسی و اراضی مسطح است. در باغ‌های با شیب زیاد معمولاً کرت‌ها به صورت پلکان یا تراس ساخته می‌شوند. در این روش، آب توسط نهر آبرسان به طور مستقیم به درون کرت هدایت می‌شود و یا از کرتی به کرت دیگر جریان می‌یابد.

مزایای آبیاری کرتی

۱. طراحی آبیاری کرتی به‌ویژه در زمین‌های نسبتاً هموار (شیب کم‌تر از یک درصد) در صورت وجود منابع آب نامحدود، ساده و ارزان است.
۲. هزینه‌های کارگری برای کنترل آب و انجام آبیاری معمولاً اندک است.
۳. در خاک‌های شور، آبشویی املاح از نیم‌رخ خاک به طور نسبتاً یکنواختی صورت می‌گیرد و روش مناسبی برای آبیاری توأم با اصلاح خاک است.

معایب آبیاری کرتی

۱. حجم آب موردنیاز زیاد است بنابراین بازده آبیاری کم است.
۲. آبیاری کرتی در نخلستان‌های ناهموار، شیب‌دار و یا دارای خاک سبک (شنی) روش نامناسبی است.

۳. تلفات آب به صورت نفوذ عمقی در نهادهای آبیاری و کرت‌ها زیاد است.
۴. در اثر تماس آب با تنه نخل امکان بروز و توسعه آفات و بیماری‌ها زیاد است.
۵. به علت خیس شدن بخش وسیعی از سطح باغ، مقدار تبخیر و رویش علف‌های هرز زیاد است.
۶. وجود نهادهای و پشته‌ها در باغ مانع از حرکت وسایل کشاورزی می‌شود.

الف - ۳. آبیاری نواری

در این روش پشته‌هایی در دو طرف ردیف نخل‌ها ایجاد می‌کنند و درواقع نخل‌ها در بین این پشته‌ها قرار می‌گیرند و عملیات آبیاری در بین پشته‌ها و روی ردیف‌های نخل انجام می‌شود. در این روش آبیاری، تسطیح زمین بسیار مهم است. عرض نوارها با توجه به سن نخل تعیین می‌شود به طوری که در نخلستان‌های جوان عرض نوارها ۲-۱/۵ 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 قابل دسترس متفاوت است.

در این روش آبیاری به منظور جلوگیری از تماس آب با تنه، نخل‌ها اطراف تنه را با خاک می‌پوشانند. به منظور 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 می کنند.

مزایای آبیاری نواری

۱. هزینه های کارگری در حد متوسط است.
۲. سهولت استفاده از ادوات کشاورزی در مرحله داشت و برداشت (مبارزه مکانیکی و یا شیمیائی با علف های هرز، آفات و بیماری ها، استفاده از وسایل مکانیزه در برداشت محصول).
۳. امکان میانه کاری با محصولات مختلف.

معایب آبیاری نواری

۱. حجم آب مصرفی زیاد است.
۲. بالا بردن راندمان آبیاری در آبیاری نواری مشکل است.
۳. تلفات عمقی آب در ابتدای نوارها زیاد است.
۴. زمان آبیاری در خاک های با بافت سنگین و نفوذپذیری کم، زیاد و در نتیجه تلفات عمقی آب افزایش می یابد.
۵. فرسایش خاک در نوارهای با شیب زیاد خیلی بالاست.
۶. علف های هرز درون نوارها زیاد رشد می کنند.

الف - ۴. آبیاری جوی پشته ای

در این روش آبیاری، آب بر روی تمام سطح خاک جریان ندارد، بلکه درون جویچه هایی باریک موسوم به شیار حرکت می کند و به تدریج در کف و کناره های شیار نفوذ کرده و خاک را مرطوب می کند. آبیاری شیاری را می توان برای انواع خاک ها

به کار برد. باوجوداین، 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 می شود.

این روش را می توان در مراحل مختلف رشد نخل خرما از کاشت پاجوش ها تا مرحله ثمردهی به کار برد. در باغ های بارور فاصله نزدیکترین شیار به تنه نخل خرما حدود ۴۰ سانتی متر است. این روش آبیاری در خاک های سنگین با ضریب نفوذپذیری پائین بهتر است؛ زیرا نفوذ عمقی آب در خاک کاهش می یابد. در خاک های رسی طول این شیارها نباید بیش از ۱۰۰ متر باشد و در خاک های شنی طول شیارها کم تر خواهد بود.

مزایای آبیاری جوی پشته ای

۱. در آبیاری جوی پشته ای حدود یک پنجم تا یک دوم سطح باغ خیس می شود بنابراین حجم آب مورد نیاز آبیاری و همچنین مقدار تبخیر از سطح خاک کاهش یافته و رویش علف های هرز کم تر می شود.
۲. عدم تماس آب با درختان مانع بروز و یا توسعه آفات و بیماری های قارچی چون پوسیدگی تنه و ریشه می شود.

معایب آبیاری جوی پشته‌ای

۱. بازده آبیاری به علت تلفات عمقی آب در ابتدا و انتهای شیارها کم است.
۲. طراحی و اجرای این روش چندان ساده نیست.
۳. در خاک‌های با بافت سبک و زمین‌هایی که ناهموار یا دارای شیب غیریکنواخت هستند، بازده آبیاری کم است.
۴. سبب حرکت افقی آب و تجمع املاح در سطح خاک می‌شود.
۵. این روش تنها در نخلستان‌های نسبتاً ناهموار قابلیت اجرا دارد.

ب. آبیاری جزر و مدی

اساس کار این روش، استفاده از جزر و مد رودخانه‌ها و دریاهاست. استفاده از این فناوری کم‌ترین هزینه را دربر دارد و در بسیاری از کشورهای جهان برای آبیاری محصولات مختلف از جمله خرما استفاده می‌شود. در کشور ما این روش آبیاری در امتداد سواحل خرمشهر و بهمن‌شیر (اروند رود) متداول است. روش آبیاری به این صورت است که رودخانه اروند در شبانه‌روز دو بار تحت تأثیر جزر و مد قرار می‌گیرد در هنگام مد شبکه آبیاری به صورت کانال آبیاری و در هنگام جزر به عنوان کانال زهکشی عمل می‌کند.

در این نوع آبیاری دو نوع نهر وجود دارد نام نهر اصلی منشعب از رودخانه را "عردبه" یا "نهر پدر" و نام انهار فرعی و کوچک‌تر "عباره" است که عباره آب را به درختان نخل می‌رساند. اغلب آبیاری بدون کمک بشر صورت می‌گیرد. البته در برخی موارد

نخل‌داران پی برده‌اند که کیفیت آب در جزرهای کوتاه بهتر از مواقع مد است و در نتیجه اقدام به نصب پمپ می‌کنند تا در مواقع جزر آن را مورد استفاده قرار دهند. در این روش آبیاری آب سطح زمین را نمی‌پوشاند بلکه تا ارتفاع حدود ۶۰ سانتی‌متر پائین از سطح خاک جریان پیدا می‌کند.

مهم‌ترین مشکلات این روش آبیاری بالا آمدن سطح آب زیرزمینی، تجمع املاح در سطح خاک و کاهش کیفیت و شور شدن آب رودخانه‌های ارونند و کارون است.

ج. آبیاری تحت فشار

در قرن بیستم روش‌های جدیدی در زمینه‌ی آبیاری ابداع و معرفی شده و در اکثر کشورها به سرعت گسترش یافته است. از جمله 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 از جمله روش‌های جدید با اهداف فوق هستند که نه تنها 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 (آپاش، 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 ایده آل برای تأمین آب و مواد غذایی موردنیاز گیاهان باشد.

ازجمله روش‌های خردآبیاری می‌توان به سیستم‌های آبیاری بابلر و قطره‌ای اشاره کرد که شامل قسمت‌های مختلف **کنترل مرکزی، لوله اصلی، لوله نیمه اصلی (مانیفولد)، 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 زایشی خرماي رقم پیارم در استان هرمزگان، بیشترین بهره‌وری مصرف آب با آبیاری قطره‌ای به میزان آب معادل ۷۵ درصد تبخیر تجمعی از تشت به دست آمد.

ملاحظات نگهداری و مدیریتی در روش‌های خردآبیاری

جهت نگهداری اصولی از یک سیستم خردآبیاری، رعایت

نکات زیر ضروری است.

۱. شستشوی به‌موقع صافی‌ها.

۲. استفاده از دستگاه شستشوی خودکار در صورت وجود مقدار زیاد رس و لای در آب آبیاری.
۳. بازدید هفتگی دستگاه‌های تزریق کود، تنظیم‌کننده‌های فشار، دبی‌سنج‌ها، فشارسنج‌ها و پمپ.
۴. بازدید هفتگی و یا ماهانه خروجی‌های سیستم (بابلر، قطره‌چکان).
۵. در صورت استفاده از کود یا مواد شیمیائی، غلظت آن‌ها نباید از غلظت مجاز بیشتر باشد.
۶. تخلیه و شستشو لوله‌های فرعی در هر شش ماه.
۷. اندازه‌گیری حجم آب داده‌شده به زمین و مطابقت آن با برنامه آبیاری.
۸. تنظیم برنامه آبیاری طبق حساسیت نخل خرما به آب در مراحل مختلف رشد.
۹. کوتاه کردن دور آبیاری در صورت شوری آب‌و خاک.

مزایای روش‌های خرد آبیاری

۱. به دلیل کم بودن فواصل آبیاری و تأمین به‌موقع نیاز آبی نخل، تولید محصول بیشتر می‌شود.
۲. در این روش مقدار آبی که در سطح زمین پخش می‌شود اندک است. بنابراین مقدار تبخیر کم می‌شود و همچنین کنترل رویش علف‌های هرز بهتر قابل انجام است.
۳. می‌توان از تلفات آب به‌صورت نفوذ عمقی به اعماق پایین‌تر از منطقه ریشه و همچنین جاری شدن آب در سطح خاک

جلوگیری کرد.

۴. به علت محدودیت میزان رطوبت در اندام‌های هوایی درخت و اطراف آن، محیط مناسبی برای رشد آفات و بیماری‌های قارچی فراهم نمی‌شود.

۵. با انجام آبیاری به مقدار کم و در دفعات زیاد علاوه بر جلوگیری از آبشویی مواد غذایی و فرسایش خاک، ریشه‌ها همواره به لحاظ دسترسی به مواد غذایی، آب و تهویه در وضعیت مناسبی هستند. این روش آبیاری در حال حاضر در برخی از نخلستان‌های خرما در مناطق مختلف خرماخیز کشور مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.

۶. روش‌های خردآبیاری روش مناسبی برای آبیاری خاک‌های شور با استفاده از آب غیرشور و همچنین کاربرد آب شور در خاک‌های غیرشور است؛ زیرا دفعات زیاد آبیاری، غلظت املاح را در حد قابل تحملی حفظ می‌کند.

۷. در روش‌های خردآبیاری مصرف کود همراه آب نه‌تنها امکان‌پذیر است بلکه کم‌وبیش امری الزامی است که این روش راندمان مصرف کودها به‌خصوص کودهای گران‌قیمت را افزایش می‌دهد.

۸. همچنین امکان انجام عملیات شخم، سم‌پاشی و برداشت میوه در هنگام آبیاری، قابلیت استفاده در نخلستان‌های ناهموار، شیب‌های زیاد و کم، خاک‌های سبک و سنگین، امکان خودکار کردن سیستم، عدم حساسیت به باد، سهولت تردد ماشین‌های کشاورزی در بین ردیف‌ها و نیاز به نیروی

انسانی کم از جمله مزایای روش های خردآبیاری است.

معایب روش های خردآبیاری

۱. هزینه اولیه (خرید لوازم و تجهیزات) نسبتاً زیاد است گرچه در طی عمر اقتصادی درختان میوه قابل استهلاک است.
۲. گرفتگی یا انسداد قطره چکان ها به تدریج باعث عدم توزیع یکنواخت آب و بالا رفتن هزینه های نگهداری سیستم می شود. تصفیه آب آبیاری و یا استفاده از خروجی هایی که امکان گرفتگی آن ها کم است (مانند بابلر) از راه های رفع این مشکل هستند.
۳. در طول فصل آبیاری املاح در سطح خاک و یا اطراف محیط خیس شده جمع می شوند و پس از بارندگی های کم این املاح به سمت ناحیه ریشه حرکت کرده و ممکن است سبب صدمه به گیاه شوند. البته این مشکل را می توان با ادامه آبیاری و تحویل آب بیشتر به گیاه رفع کرد.

برنامه ریزی آبیاری

برنامه ریزی آبیاری معمولاً به تصمیم گیری در مورد زمان انجام آبیاری (دور آبیاری) و مقدار آب مصرفی (میزان آبیاری) اطلاق می شود. همچنین تصمیم گیری در مورد زمان شروع و قطع آبیاری (مدت آبیاری) نیز در این تعریف جای می گیرد. لازمه یک آبیاری موفق، درک صحیح از مبانی برنامه ریزی آبیاری و همچنین استفاده از آن به منظور توسعه مدیریت آبیاری و به کارگیری مؤثر این اصول

و مبنای است. برنامه‌ریزی آبیاری در نخلستان‌های خرما در مناطق مختلف خرما خیز کشور بر حسب میزان آب قابل دسترس، شرایط اقلیمی، روش آبیاری، نوع خاک، کیفیت آب آبیاری و سن درختان متفاوت است.

آبیاری نخلستان‌های تازه احداث

بلافاصله بعد از کاشت پاجوش باید عملیات آبیاری را شروع کرد و آبیاری باید به گونه‌ای صورت گیرد که در چند ماه اول پس از کاشت (۴-۶ ماه) خاک اطراف پاجوش مرطوب باشد. بر اساس مطالعات انجام‌شده روی ارقام استعمران و برخی در استان خوزستان توصیه می‌شود که پس از کاشت پاجوش و یا نهال کشت‌بافتی، آبیاری در ده روز اول با دور دو روز، سپس به مدت یک ماه آبیاری پس از ۴۵ میلی‌متر تبخیر جمعی، در ماه دوم پس از ۶۰ میلی‌متر تبخیر جمعی و در بقیه ایام سال، آبیاری پس از ۷۵ میلی‌متر تبخیر جمعی از تشت تبخیر کلاس A انجام گیرد. در میان روش‌های سطحی بهترین روش آبیاری، روش تشتکی است. آبیاری به روش بابلر یا قطره‌ای به دلیل تأمین بهتر رطوبت موردنیاز گیاه، وضعیت مطلوب‌تری نسبت به روش‌های سطحی دارد. بررسی دور و عمق آبیاری با روش قطره‌ای در مرحله رشد رویشی پاجوش‌های خرمای رقم مضافتی برای منطقه بم نشان داد که بهترین رشد رویشی پاجوش با آبیاری به میزان ۸۰ درصد تبخیر از تشت کلاس A و دور دو روز به دست آمد. مطالعه انجام‌شده روی پاجوش‌های خرمای رقم استعمران در

استان خوزستان نشان داد که آبیاری در ماه اول و دوم پس از کاشت به ترتیب پس از ۴۵ و ۶۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A و آبیاری از ماه سوم به بعد پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A مناسب ترین دور آبیاری است. همچنین بررسی دور و عمق آبیاری پاجوش های خرما ی رقم برحی نشان داد که آبیاری پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر با عمق آبیاری معادل ۸۰ درصد تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A، یک برنامه آبیاری مناسب برای نخلستان های تازه احداث خرما ی رقم برحی در استان خوزستان است. در دو مطالعه اخیر، آبیاری به روش بابلر انجام گرفته است.

آبیاری نخلستان های مثمر

نخل خرما درختی هرچند که نسبتاً مقاوم به خشکی و کم آبی است ولی تولید محصول با کیفیت و کمیت مطلوب در خرما منوط به آبیاری کافی و منظم نخلستان خرما است. نخل خرما با برگچه های سخت و نیزه ای شکل خود کمبود آب را به سرعت درختان با برگ لطیف که تقریباً بلافاصله پس از رسیدن رطوبت خاک به نقطه پژمردگی برگ هایشان پژمرده می شوند بروز نمی دهد. از این رو توجه به حفظ میزان رطوبت خاک در تنظیم دور آبیاری نخلستان حائز اهمیت است. مقدار رطوبت خاک نخلستان باید همواره بالاتر از آب سهل الوصول باشد. نیاز آبی نخل خرما در روش های مختلف آبیاری در جدول ۷ مشاهده می شود.

جدول ۷- تخمین نیاز ناخالص آبیاری نخل خرما برحسب مترمکعب در هکتار با سه روش آبیاری کرتی، تشتکی و قطره‌ای در مناطق مختلف خرماخیز ایران

نام استان	در روش کرتی با راندمان ۵۵ درصد	در روش تشتکی با راندمان ۷۰ درصد	در روش قطره‌ای با راندمان ۹۰ درصد
اصفهان	۲۴۱۶۰	۱۳۹۵۰	۱۱۶۲۰
خوزستان	۲۸۵۰۰-۳۶۱۴۰	۱۶۶۶۰-۲۰۸۷۰	۱۳۸۹۰-۱۷۳۹۰
ایلام	۳۱۲۲۰	۱۸۰۳۰	۱۵۰۲۰
فارس	۲۴۵۴۰-۲۹۱۳۰	۱۴۱۷۰-۱۷۱۶۰	۱۱۸۱۰-۱۴۳۰۰
بوشهر	۲۵۵۵۰-۳۲۷۳۰	۱۴۷۵۰-۱۸۸۹۰	۱۲۶۹۰-۱۵۷۴۰
یزد	۲۹۶۴۰	۱۷۱۲۰	۱۴۲۷۰
کرمان	۲۲۸۲۰-۳۶۸۹۰	۱۳۱۷۰-۲۱۳۱۰	۱۰۹۸۰-۱۷۷۵۰
هرمزگان	۲۷۶۵۰-۳۱۱۳۰	۱۵۹۷۰-۱۸۳۲۰	۱۳۳۱۰-۱۵۲۷۰
سیستان و بلوچستان	۲۹۰۷۰-۴۱۰۷۰	۱۶۷۹۰-۲۳۷۲۰	۱۳۹۹۰-۱۹۷۵۰
خراسان جنوبی	۲۹۱۳۰-۳۵۱۶۰	۱۶۸۱۰-۲۰۳۱۰	۱۴۰۱۰-۱۶۹۲۰

بررسی برنامه آبیاری نخیلات رقم شاهانی (روش قطره‌ای) در استان فارس منجر به توصیه برای انجام آبیاری درختان به میزان ۷۵ درصد تبخیر از تشت کلاس A با دور آبیاری دو روز برای ایام گرم و خشک سال و دور آبیاری سه تا چهار روز برای ایام سرد و خشک شد. در استان کرمان، آبیاری کرتی بر اساس ۸۰ درصد تبخیر از تشت کلاس A بیشترین عملکرد محصول و بهره‌وری آب را برای خرماي رقم مضافتی دربر داشت. در استان بوشهر، انجام آبیاری قطره‌ای به میزان ۸۰ درصد تبخیر از تشت کلاس A و پس از ۲۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی برای خرماي رقم کبکاب توصیه شده است.

تغذیه نخل خرما

خاک

از نظر نیاز خاکی نخل خرما گیاهی کم‌توقع است. این گیاه در هر نوع خاکی از شن خالص تا خاک‌های سنگین رسوبی که نیازهای اولیه نخل را برای استقرار در خاک فراهم و مواد معدنی و آب موردنیازش را تأمین کند 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 نگهداری آب کافی است.

نخل خرما قادر است در درجه شوری ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر نیز محصول تولید کند. ولی در شوری ۲۵ دسی‌زیمنس بر متر رشد آن متوقف می‌شود و به تدریج از بین می‌رود. در واقع نخل

خرما از همه محصولات دیگر نسبت به شوری مقاوم‌تر است. نخل خرما می‌تواند در خاک‌های حاوی ۳ درصد نمک‌های محلول دوام بیاورد اما وقتی غلظت نمک‌های محلول از ۶ درصد بیشتر می‌شود رشد آن متوقف می‌شود.

نیاز غذائی نخل خرما

عملکرد و کیفیت خرما تحت تأثیر رقم، آب‌وهوا، وضعیت حاصلخیزی خاک، نوع و مقدار مصرف کودهای آلی و شیمیائی قرار دارد. عناصر غذائی موردنیاز جهت رشد و تولید محصول در نخل خرما به‌استثنای عناصری که از طریق هوا جذب می‌شوند عبارت‌اند از ازت، فسفر، پتاس، فسفر، کلسیم، کبالت، مس، آهن، منیزیم، منگنز، مولیبدن، کلر، سدیم، گوگرد و روی. این عناصر از روش‌های زیر می‌تواند در دسترس نخل خرما قرار گیرد:

۱- کودهای آلی

برای تولید خرما با کیفیت مطلوب و عالی مصرف کودهای حیوانی و شیمیایی ضروری است. مصرف کودهای آلی در خاک علاوه بر تأمین مقداری از عناصر غذائی موردنیاز گیاه باعث بهبود کیفیت فیزیکی خاک می‌شود و در رشد و تکثیر موجودات زنده ذره‌بینی خاک نقش انکارناپذیری دارد و موجب زنده نگه‌داشتن خاک و افزایش راندمان مصرف کودهای شیمیائی می‌شود. مسئله کاهش مواد آلی در خاک‌های مناطق گرم و خرماخیز از اهمیت زیادی برخوردار است و بنابراین توصیه می‌شود حداقل هر دو سال

یک بار مقدار ۳۰-۵۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده در خاک پای درختان خرما پخش و مخلوط شود. به طور کلی میزان کربن آلی در خاک پای درختان باید بیش از یک درصد باشد. بهترین زمان مصرف کودهای حیوانی در اواخر زمستان است.

۲- کودهای شیمیائی

به طور کلی گیاهان از جمله درخت خرما به ۱۶ عنصر غذائی نیاز دارد. عناصر ازت، فسفر و پتاس در زمره عناصر پرمصرف به شمار می روند. با عنایت به اینکه در نتایج به دست آمده از آزمایش های کودی روی نخل خرما در نقاط مختلف خرماخیز جهان تفاوت ها و اختلافاتی مشاهده می شود میانگین توصیه های انجام شده به عنوان یک برنامه کوددهی جهت استفاده در سه سطح زمان کاشت مطابق جدول ۸، نخل های جوان کم تر از ۴ سال مطابق جدول ۹ و نخل های بالغ مطابق جدول ۱۰ مورد عمل قرار گرفته و جهت کوددهی نخل خرما توصیه شده است.

جدول ۸- توصیه کودی در زمان کشت نهال یا پاجوش نخل خرما

نوع کود شیمیائی	میزان مصرف برحسب گرم برای هر اصله نهال نخل خرما
سولفات آمونیوم*	۱۲۵۰
سوپر فسفات	۷۰۰
سولفات پتاسیم*	۱۰۸۰

* سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم را می توان با خاک سطحی مخلوط و مورد استفاده قرار داد و یا می توان بعد از کاشت نهال همراه با سیستم آبیاری استفاده کرد.

جدول ۹- توصیه کودی برای نخل‌های کم‌تر از ۴ سال سن

نوع عنصر غذایی	میزان مصرف برحسب گرم برای هر اصله نهال نخل خرما
ازت*	۲۶۲
فسفر	۱۳۸
پتاس	۵۴۰

* برای درختان کم‌تر از ۳ سال میزان ازت پیشنهادشده به نصف تقلیل یابد.

جدول ۱۰- توصیه کودی برای درختان بزرگ‌تر از ۴ سال

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

زمان مصرف کودهای شیمیایی

به‌منظور به دست آوردن بهترین نتیجه از مصرف کودهای شیمیائی، باید زمان مصرف کودها با مراحل حساس در ایام رشد گیاهان منطبق شود. بهترین زمان مصرف کودهای شیمیائی در نیمکره شمالی (ازجمله ایران) در ماه‌های بهمن (زمان گلدهی) و تیرماه (زمان رشد و نمو تکامل میوه) پیشنهاد شده است.

مصرف کودهای شیمیایی با استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار و همراه با برنامه آبیاری نیز در بعضی از نخلستان‌های تجاری در برخی از کشورهای خرماخیز

نیز انجام می‌شود. به این روش کودآبیاری (*Fertigation*) گویند. توصیه کودی سالانه در روش کودآبیاری به شرح جدول ۱۱ است.

جدول ۱۱- توصیه کودی سالانه نخل خرما به روش کودآبیاری

سن نخل	ازت موردنیاز برحسب گرم (یک ماه یکبار)	فسفر موردنیاز برحسب گرم (۳ ماه یکبار)	پتاس موردنیاز برحسب گرم (۳ ماه یکبار)
درختان ۶ سال به بالا	۱۲۵	۶۹	۸۱۶
درختان ۳-۵ ساله	۹۵	۵۲	۵۰۲
نهال‌های جوان تا سن ۳ سال	۶۰	۳۵	۲۵۱

کود ازته باید به مدت ۸ ماه و از ماه‌های آبان ماه تا خرداد به درختان خرما داده شود. مصرف فسفر و پتاس هر ۳ ماه یکبار (اوایل بهمن، اوایل اردیبهشت‌ماه، اوایل مرداد و اوایل آبان) صورت می‌گیرد.

در ایران تحقیقات گسترده‌ای در زمینه‌ی تعیین نیاز غذائی ارقام مختلف تجاری کشور بر اساس آزمون خاک صورت گرفته است که نتایج توصیه کودی ارائه‌شده به شرح زیر است:

الف. نیتروژن (ازت)

همان‌گونه که گفته شد میزان برداشت مواد غذایی از خاک بستگی به عوامل متعددی دارد که یکی از این عوامل رقم است بنابراین با توجه به تحقیقات انجام‌شده

در کشورمان میزان کود توصیه شده در ارقام مختلف بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ گرم سولفات آمونیم به ازای هر سال سن درخت متغیر است که حد پائین ۳۰۰ گرم در مورد ارقام با پتانسیل عملکرد پایین (عملکرد کمتر از ۵۰ کیلوگرم خرما برای هر اصله نخل) و حد بالای ۵۰۰ گرم در مورد ارقام با پتانسیل عملکرد بالا (عملکرد بیش تر از ۱۵۰ کیلوگرم خرما برای هر اصله نخل) توصیه می شود.

ب. فسفر

توصیه کودی فسفر برای باغهای خرما در سطح کشور به شرح جدول ۱۲ است.

جدول ۱۲- توصیه کودی فسفر برای باغهای خرما در سطح کشور

سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیم به ازای هر سال سن درخت (گرم)	فسفر (P_2O_5) مورد نیاز به ازای هر سال سن درخت (گرم)	فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم در کیلوگرم)
۱۵۰-۲۰۰	۷۰-۸۰	کم تر از ۵
۱۳۰-۱۵۰	۶۰-۷۰	۵-۱۰
۱۰۰-۱۳۰	۵۰-۶۰	۱۰-۱۵
لازم نیست	لازم نیست	بیشتر از ۱۵

ج. پتاسیم

توصیه کودی پتاسیم برای باغهای خرما در سطح کشور به شرح جدول ۱۳ است.

جدول ۱۳- توصیه کودی پتاسیم برای باغ‌های خرما در سطح کشور

پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم در کیلوگرم)	K_2O به ازای هر سال سن درخت (گرم)	سولفات پتاسیم به ازای هر سال سن درخت (گرم)
کمتر از ۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰
۱۰۰-۱۵۰	۸۵	۱۷۰
۱۵۰-۲۰۰	۷۰	۱۴۰
۲۰۰-۲۵۰	۵۵	۱۱۰
۲۵۰-۳۰۰	۴۰	۸۰
بیش از ۳۰۰	لازم نیست	-

نکته: مصرف کودها یک سال پس از غرس پاجوش‌ها شروع و پس از سن ۱۵ سالگی مقدار مصرف ثابت می‌شود.

کوددهی درخت خرما

توزیع ریشه‌های درخت خرما نشان می‌دهد که اگر در منطقه گسترش ریشه‌ها را به چهار ناحیه در اطراف تنه نخل تقسیم کنیم ۴۰ درصد ریشه‌ها در ناحیه اول، ۳۰ درصد ریشه‌ها در ناحیه دوم، ۲۰ درصد ریشه‌ها در ناحیه سوم و ۱۰ درصد ریشه‌ها در ناحیه چهارم هستند. در رابطه با عمق توزیع ریشه‌ها نیز تقسیم‌بندی مشابهی وجود دارد به‌طوری که ۴۰ درصد ریشه‌ها در لایه اول، ۳۰ درصد ریشه‌ها در لایه دوم، ۲۰ درصد ریشه‌ها در لایه سوم و ۱۰ درصد ریشه‌ها در لایه چهارم قرار دارند (شکل ۱). بنابراین با توجه به توزیع گسترش ریشه‌ها، بهتر است که کود در ناحیه دوم اطراف تنه درخت و در قسمت انتهایی لایه اول عمق توزیع ریشه‌ها قرار داده شود. نحوه مصرف کودهای شیمیائی نیز به‌صورت یکی از روش‌های زیر است:

الف. روش دستی

کودها را در مقادیر توصیه جهت هر نخل توزین کرده و به یکی از دو روش زیر به نخل داده می‌شود.

۱. روش پخش سطحی (نواری): در پخش سطحی کودها

در محل سایه‌انداز نخل خرما با 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 فسفره و پتاسه و یک‌دوم (در صورتی که بافت خاک سنگین باشد) تا یک‌سوم (در صورتی که بافت خاک سبک باشد) کود ازته را اواسط تا اواخر زمستان و زمانی که سرمای زمستانه پایان یافته و گیاه جذب مواد غذایی را در سطح بیشتری شروع می‌کند استفاده کرد. باقیمانده کود ازته را می‌توان در فصل بهار استفاده کرد.

۲. روش چالکود: در روش چالکود تعداد ۳-۴ چاله به ابعاد

تقریبی $40 \times 40 \times 40$ سانتی‌متر در سایه‌انداز درخت و به فاصله مناسب از تنه نخل حفر می‌شود و کود موردنیاز را همراه با کود حیوانی به درون چاله‌ها می‌ریزند و عمل آبیاری انجام می‌شود. در استفاده از روش چالکود در سیستم آبیاری قطره‌ای باید چاله‌های کود در زیر قطره‌چکان‌ها حفر شوند و به این ترتیب با تراکم ریشه در ناحیه مرطوب خاک امکان استفاده هر چه بیشتر ریشه‌ها از ناحیه غنی‌شده در چالکود به وجود می‌آید.

ب. روش کودآبیاری

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 استفاده کرد. این سیستم تغذیه کود را به صورت یکنواخت در اختیار گیاه قرار می‌دهد. تزریق کود در سیستم آبیاری قطره‌ای توسط یکی از دو روش زیر انجام می‌گیرد:

مخازن تزریق کود: این دستگاه به صورت موازی با دستگاه کنترل مرکزی نصب می‌شود. 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 شیرفلکه نصب شده بر روی دستگاه کنترل مرکزی ایجاد می‌شود.

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

همان‌طور که اشاره شد، عناصری که به صورت کود به خاک اضافه می‌شوند به دو نوع عناصر پرمصرف و عناصر کم‌مصرف تقسیم می‌شوند.

عناصر پرمصرف: عبارت‌اند از ازت، فسفر و پتاس. برای تأمین ازت مورد نیاز گیاه در آبیاری قطره‌ای می‌توان از کودهای

اوره، سولفات آمونیوم و نیتрат آمونیوم استفاده کرد. همه انواع این کودها در سیستم آبیاری قطره‌ای چه به صورت محلول و تزریق از طریق سیستم و چه به صورت چالکود قابل استفاده‌اند.

استفاده از کودهای فسفاته و پتاسه از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای معمولاً به دلیل عدم وجود و یا گرانی منابع محلول توصیه نمی‌شود. البته کودهای فسفاته را می‌توان به صورت اسید فسفریک از طریق سیستم مصرف کرد که این نوع کود بسیار گران است. سایر کودهای فسفاته و نیز کودهای پتاسه را از طریق چالکود می‌توان مصرف کرد.

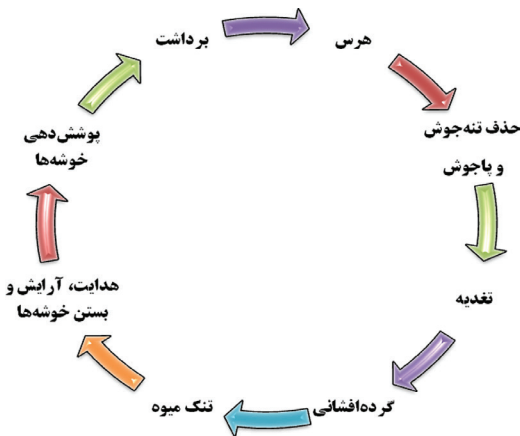
عناصر کم‌مصرف: عمده عناصر کم‌مصرف عبارت‌اند از آهن، روی، بر، مس، منگنز و مولیبدن. منابع این نوع کودها دو نوع است: یا منابع کلاته مانند کلات آهن یا منابع معدنی مانند سولفات آهن. منابع کلاته تماماً به صورت کودهای محلول موجود است و می‌توان انواع مناسب را از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای مورد استفاده قرار داد. 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 کم‌مصرف 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، سکوسترین آهن به ترتیب به میزان ۱۵۰-۱۰۰، ۱۵۰-۱۰۰ و ۱۰۰ گرم در هنگام مصرف کودهای فسفره و پتاسه باید مصرف شوند.

فصل چهارم

عملیات به باغی و تولید خرما

کلیات 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 ۴۹ 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 ۴۹- 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 شاخه‌ها یا شکل دادن به درخت با قطع شاخه‌های زنده انجام می‌شود؛ اما در هرس نخل خرما معمولاً تنها چوب مرده یا تقریباً مرده و درواقع شاخه‌های در حال مرگ و قاعده خشکیده آن‌ها قطع می‌شوند. معمولاً پنج نوع هرس برگ، دم‌برگ، خار، دم‌خوشه‌ها پس از برداشت و حذف تنه‌جوش و پاچوش در نخل خرما متداول است:

هرس برگ

هر نخل سالانه به‌طور متوسط دو تا سه حلقه برگ تولید می‌کند 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 برگ‌های بالایی و نزدیک به جوانه انتهایی جوان‌تر و برگ‌های پائینی تاج مسن‌تر هستند.

در عملیات هرس برگ تنها برگ‌های خشک نخل خرما که مسن‌تر هستند و در ردیف‌های پایینی تاج قرار دارند، حذف می‌شوند. حذف برگ‌های سبز تنها در موارد نادری همچون وجود برگ سبز فراوان در مورد نخل‌های جوان برخی ارقام گزارش شده است. هنگامی که این برگ‌های فراوان حفظ شوند، تعداد زیادی از آن‌ها در زیر خوشه‌های میوه قرار خواهند گرفت و در بعضی موقعیت‌ها باعث افزایش میوه‌های ترک‌دار و سرسیاه و خشک خواهند شد. این برگ‌های پایینی اضافی، ظاهراً رطوبت نسبی پیرامون خوشه‌ها را در اواسط تابستان که میوه‌ها بسیار حساس‌اند، بالا می‌برند. سپس، در زمان شروع برداشت که معمولاً

از مقدار آب آبیاری می‌کاهند این برگ‌ها احتمالاً با میوه‌ها در مصرف آب رقابت خواهند داشت. در چنین شرایطی بهتر خواهد بود که بعضی از برگ‌های پایینی را برای بهتر کردن کیفیت میوه‌ها قطع کنند. در چنین حالتی قطع برگ‌ها تا نقطه‌ای که انتهای بیش‌تر خوشه‌ها نمایان و دیده شوند رضایت‌بخش است.

به‌هر حال باید توجه داشت که نخل‌های مسن‌تر از ۲۰ سال، به‌ندرت برگ‌های خود را در زیر خوشه‌های میوه رسیده نگه می‌دارند. در ارقامی مانند حلاوی و خضراوی نیز که دنباله خوشه میوه کوتاه است، بریدن برگ‌های سبز زیر خوشه‌های میوه ظرفیت باروری نخل را کم می‌کند. بر این اساس به‌جز در برخی موارد نادر حذف برگ‌های سبز برای اکثر ارقام توصیه نمی‌شود.

اهداف هرس برگ در نخل خرما

هرس برگ در نخل خرما عموماً با اهداف زیر انجام می‌شود:

۱. بهبود تهویه تاج نخل.
۲. جلوگیری از پوسیدگی تدریجی تنه نخل.
۳. حذف منابع آلوده به آفات و بیماری‌ها و تأمین بهداشت نخلستان.
۴. ایجاد تعادل بین اندام‌های رویشی و زایشی گیاه و تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب.
۵. تسهیل اجرای عملیات تولید خرما همچون گرده‌افشانی، تنظیم و هدایت خوشه‌ها، سم‌پاشی 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:

پس از برداشت محصول: در این مرحله برگ‌های خشکیده و برگ‌های آلوده به آفات و بیماری‌های نخل حذف می‌شوند.
در زمان گرده‌افشانی: این کار به منظور تسهیل اجرای عملیات گرده‌افشانی انجام می‌شود.

در زمان تنظیم و آرایش خوشه‌ها: این نوع هرس، ۶-۸ هفته پس از گرده‌افشانی، به منظور ایجاد تعادل میان اندام‌های رویشی و زایشی نخل خرما و به واسطه 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 هر کدام از این دم‌برگ‌ها کرب نامیده می‌شود و به عمل کوتاه کردن کرب‌ها، تکریب گفته می‌شود.

اصولاً عملیات تکریب به دلایل زیر انجام می‌شود:

۱. تسهیل صعود کارگر از نخل جهت انجام عملیات باغی از قبیل گرده‌افشانی، هدایت، بستن، پوشش و تیمار خوشه، تنک میوه، هرس، تکریب و برداشت.

۲. جلوگیری از پوسیدگی تنه نخل.
۳. حذف محل تجمع آفات و بیماری‌ها (بسیاری از حشرات و کنه‌های زیان‌آور زمستان خود را در لابه‌لای دمبرگ‌ها می‌گذرانند).
۴. کاهش میزان رطوبت در اطراف تنه.
۵. جلوگیری از حمله موریا نه به تنه.
۶. کاهش جمعیت عقرب بر روی نخل.
۷. زیباسازی تنه نخل به خصوص در مورد نخل‌هایی که استفاده زینتی دارند.

روش‌های تکریب

عملیات تکریب در مناطق خرماخیز کشور به روش‌های متفاوتی انجام می‌شود. رایج‌ترین روش‌های تکریب دستی شامل تکریب با عکفه و آره دستی هستند.

عکفه از جمله قدیمی‌ترین ابزار تکریب 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، به‌ویژه 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 ۵۰). 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.

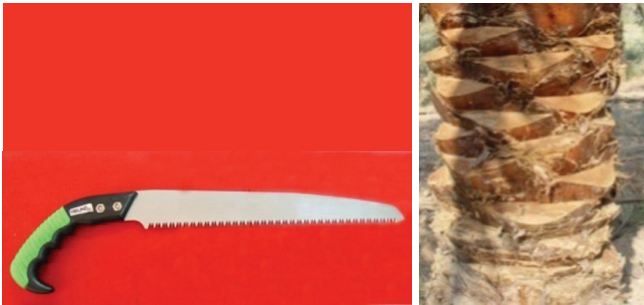


شکل ۵۰- عکفه، ابزار سستی تکریب نخل خرما

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 دندان‌های اره، گیر کرده، عمل بریدن را با مشکل مواجه می‌سازند و عملاً نمی‌توان با این اره‌ها اقدام به حذف دمبرگ‌ها کرد. لیکن می‌توان از اره‌های ویژه‌ای با عنوان اره‌های خشک‌بر- تربر که بسیار سبک است و به سهولت عمل برش را ممکن می‌سازند، استفاده کرد.

دندان‌های این‌گونه اره‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده که فیبرهای دمبرگ در آن گیر نمی‌کنند و قدرت چندانی جهت انجام عمل برش لازم نیست. عمل تکریب 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 تکریب اقدام کرد. سطح برش خورده دمبرگ‌ها با استفاده از این اره بسیار صاف است و نخل تکریب شده از نما و زیبایی خاصی برخوردار است. خطر آسیب‌رسانی به سیستم آوندی توسط اره نیز حداقل است. درمجموع با استناد به نتایج به‌دست‌آمده و نیز کوچک بودن نخلستان‌های کشور، تکریب با عکفه به دلیل کندی و سختی

بالای کار با آن و تکریب با اره موتوری به دلیل هزینه‌های بالا و عدم امکان استفاده در تکریب نخل‌های بلند هنگام صعود با فروند^۱ روش‌های مناسبی نیست و تا یافتن روش مناسب، تکریب با اره دستی به‌عنوان مناسب‌ترین روش تکریب نخل خرما توصیه می‌شود. اره دستی مرسوم و نمای نخل تکریب شده با اره دستی در شکل ۵۱ نشان داده شده است.



شکل ۵۱- نمای نخل تکریب شده با اره دستی (سمت راست)
و اره دستی (سمت چپ)

هرس خار (خارزنی)

هر برگ، بسته به رقم، به‌طور متوسط دارای ۱۰ الی ۶۰ عدد خار با طول ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر است که در دسته‌های تکی، دوتایی و سه‌تایی دیده می‌شوند و در هر دو طرف دم‌برگ تقریباً به‌طور متقارن توزیع شده‌اند. مقطع خارهای خرما مثلثی است و ضخامت هر کدام از آن‌ها بین چند میلی‌متر تا یک سانتی‌متر متغیر است.

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

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 می‌شود.

عملیات خارزنی یکی از مهم‌ترین عملیات زراعی ویژه نخلستان است و با وجود اینکه نسبت به سایر عملیات زراعی وقت کم‌تری را می‌طلبد و انجام آن نیازمند زمان خاصی نیست لیکن مزایای فراوانی را در پی دارد.

به‌طور کلی فواید عملیات خارزنی را از نقطه نظرات زیر می‌توان بررسی کرد:

ایمنی محیط کار: سختی و تیزی خارهای نخل خرما به‌گونه‌ای است که کم‌ترین تماس بدن با آن‌ها آسیب‌های جدی را در پی دارد به‌طوری‌که حتی کارگران مجرب نیز از این نظر در امان نیستند. این اثرات آن‌چنان شدید است که باعث کاهش رغبت نخل‌داران به کار در محیط تاج می‌شود و همواره از اثرات منفی این خارها ابراز ناراحتی می‌کنند. در نتیجه در نخلستان‌هایی که عملیات حذف خارها انجام نمی‌شود، انجام سایر عملیات زراعی همچون هدایت، بستن، پوشش و تنک خوشه نیز عملاً با مشکل مواجه می‌شود و به دلیل تأثیر این عملیات زراعی در کیفیت میوه، محصول برداشت‌شده غالباً از کیفیت پایینی برخوردار است.

1 - Dethorning

۲ - در زبان عربی شوک به معنای خار است

اثرات خارها بر میوه: با رشد و توسعه خوشه، میوه‌ها در میان خارها گیر می‌کند و با اندک حرکتی به‌ویژه در زمان رسیدگی میوه‌ها و در زمان برداشت، بخش قابل توجهی از میوه‌ها جدا شود و بر روی زمین می‌ریزند. در برخی اوقات در اثر حرکت خوشه یا برگ به علت وزش باد یا هر عامل دیگر، تماس میوه با نوک خارها باعث آسیب دیدگی میوه‌ها می‌شود، شرایط مناسبی جهت تجمع عوامل بیماری‌زا و آفات فراهم می‌سازد و باعث کاهش کیفیت میوه می‌شود. افزون بر این، قرار داشتن خوشه در میان انبوه خارها، انجام سایر عملیات مربوط به آن از قبیل پوشش‌دهی خوشه که جهت حفاظت از میوه‌ها چه در برابر عوامل اقلیمی و یا جلوگیری از دسترسی پرندگان به میوه انجام می‌شود نیز بسیار مشکل می‌شود.

زمان هرس خار

زمان انجام عملیات هرس خارهای نخل خرما قبل از عملیات گرده‌افشانی است. نکته‌ای که باید در این بین مدنظر قرار گیرد، فاصله زمانی انجام عملیات خارزنی تا عملیات گرده‌افشانی است. باید توجه کرد، از آنجاکه زمان انجام عملیات گرده‌افشانی از جمله بحرانی‌ترین زمان‌های عملیاتی نخلستان است، برنامه‌ریزی برای انجام عملیات خارزنی باید به گونه‌ای باشد که قبل از ورود به محدوده زمانی عملیات گرده‌افشانی عملیات خارزنی انجام شده باشد. در ضمن توصیه می‌شود که این عملیات پس از هرس سالیانه برگ انجام شود تا از دوباره کاری پرهیز شود.

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 کَجَک هستند (شکل ۵۲). 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 ۵۲- ابزار متداول خارزنی؛ سمت راست: داس سمت چپ: کَجَک

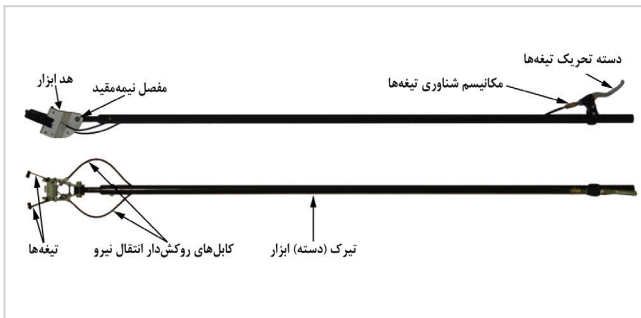
در برخی از مناطق کشور همچون حاجی‌آباد بدین منظور از ابزاری تخصصی‌تری با نام کَجَک استفاده می‌شود. این ابزار از داس کوچک‌تر و ظریف‌تر و لبه برنده آن صاف و بدون دندانه است و با

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 ۵۳).



شکل ۵۳- انجام عملیات خارزنی با استفاده از کَجَک

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 کردن تیغه‌ها و دو سیم بافته‌شده روکش‌دار جهت انتقال حرکت و نیرو از اهرم به تیغه‌ها تشکیل شده است (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- 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 این رو بعد از انجام عمل خارزنی این خارها را باید جمع‌آوری کرد.

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 کرد. 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 خامج 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 پاچوش

معمولاً در سنین جوانی نخل (تا ۱۵ سال اول پس از کاشت) تعدادی پاچوش (معمولاً ۱۲-۶ عدد) پای هر نخل تولید می‌شود. در حال حاضر متداول‌ترین روش تکثیر نخل خرما استفاده از پاچوش است. ضمن اینکه فروش پاچوش یکی از منابع درآمد نخل‌کاران است؛ اما نکته مهم این است که نگهداری تعداد زیادی پاچوش

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 از جمله 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 دوپایه است و گل‌های نر و ماده آن به‌صورت جداگانه روی پایه‌های متفاوت تولید می‌شوند به انتقال دانه‌گرده 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 از جمله آن‌ها می‌توان به شرایط آب و هوایی، نوع رقم و عملیات به‌زراعی نخلستان اشاره کرد. 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.

عوامل مؤثر بر گرده افشانی

الف. عوامل آب و هوایی

الف - ۱. دما: با توجه به مطالب مندرج در فوق می توان دریافت که دما یکی از مهم ترین عوامل محیطی است که در نحوه تکامل بخش های مختلف گل، میزان تلقیح و میوه نشینی تأثیر گذار است. دما هم در دوره تکمیل رشد گل و فرآیند رسیدگی گرده و هم در دوره گرده افشانی و تندش لوله گرده و حرکت آن به سمت تخمدان مؤثر است. با توجه به این که گل خرما در اواخر فصل برداشت (اوایل پاییز) تشکیل می شود، کلیه تغییرات آب و هوایی و از همه مهم تر دما نقش بسیار حیاتی در نحوه رشد و تکمیل بخش های مختلف آن دارد. دمای صفر فیزیولوژیک خرما حدود $+7^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس است و پایین تر از این دما رشد رویشی نخل متوقف می شود. گل خرما جهت تکامل نیازمند دوره کوتاه سرمایی است تا نیاز سرمایی آن برطرف شود. مجموع روزهایی که دما در محدوده دمای صفر فیزیولوژیک قرار می گیرد در تکمیل اجزای گل آذین و گل نر و گرده بسیار مهم است. دماهای پایین تر از صفر بر رشد کلی نخل اثر سوء دارند. در زمان گرده افشانی نیز با تأثیر بر میزان تندش جوانه های گرده و سرعت رشد لوله گرده، نقش حیاتی را در میزان تلقیح نهایی ایفا می کند.

میزان میوه نشینی با مجموع تعداد ساعاتی که دما در آن ها بالاتر از 15°C درجه سلسیوس است ارتباط مستقیم دارد. میوه نشینی مناسب زمانی رخ می دهد که در زمان گل دهی دمای حداکثر روزانه بین $22-26^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس باشد و با

کاهش دمای حداکثر روزانه به ۱۸ درجه سلسیوس و پایین تر، میوه‌نشینی به شدت کم می‌شود. کاهش دما بلافاصله پس از گرده‌افشانی نیز می‌تواند اثر سوئی بر میزان میوه‌نشینی داشته باشد. در دمای ۷+ درجه سلسیوس و پایین تر هیچ‌گونه جوانه‌زنی گرده نخل خرما رخ نمی‌دهد. دمای بحرانی جوانه‌زنی دانه گرده بین ۱۵ تا ۲۲ درجه سلسیوس و مناسب‌ترین دمای جوانه‌زنی دانه گرده خرما، حدود ۲۷ درجه سلسیوس است. در دمای ۴۳ درجه سلسیوس و بالاتر نیز مجدداً به دلیل آسیب مستقیم دانه‌های گرده، میزان جوانه‌زنی به شدت کم می‌شود.

- الف - ۲. باران:** وقوع بارندگی اغلب با کاهش دمای بعدی همراه است. در صورت بارش باران در زمان گرده‌افشانی، احتمال کاهش میزان تلقیح و میوه‌نشینی در دو صورت وجود دارد:
۱. اگر بارندگی در فاصله زمانی کمتر از شش ساعت پس از گرده‌افشانی رخ دهد، احتمال شسته شدن گرده‌ها از روی کلاله‌های گل‌ها قبل از تلقیح وجود دارد. بنابراین تکرار عملیات گرده‌افشانی در این صورت ضرورت پیدا می‌کند.
 ۲. اگر بارندگی کمتر از شش ساعت قبل از گرده‌افشانی رخ داده باشد، به دلیل کاهش دمای محیط، با ایجاد اختلال یا تأخیر در روند جوانه‌زنی و یا رشد و سرعت لوله گرده به سمت تخمدان، باعث کاهش میوه‌نشینی به میزان یک‌چهارم تا یک‌سوم می‌شود که در این حالت نیز توصیه بر تکرار گرده‌افشانی است.

الف - ۳. باد و گردوغبار: معمولاً وزش بادهای ملایم تا متوسط اثر سوئی بر میزان گرده افشانی نداشته بلکه با حمل دانه های گرده، احتمال میوه نشینی را افزایش می دهد؛ اما وزش بادهای شدید و طوفانی و گرم با پراکنده کردن دانه های گرده و خشک کردن سطح کلاله گل ها، ممکن است باعث کاهش میزان میوه نشینی شوند. در مناطق بیابانی یا گرم و خشک وزش بادهای غبار آلود و همراه با گردوغبار، بسته به شدت و غلظت ذرات معلق در هوا، می تواند در بعضی مواقع تا حدودی از میزان گرده افشانی بکاهد.

ب. عملیات آبیاری

بررسی اثرات تنش آبی در مراحل گرده افشانی و میوه نشینی نخل خرما ی رقم برحی در استان خوزستان نشان داده که این مراحل رشد نسبت به کمبود آب حساس هستند. در این تحقیق بیشترین طول، قطر، حجم و وزن میوه، عملکرد محصول و بهره وری آب با آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A حاصل شده است. نتایج مشابهی نیز در خصوص رقم استعمران به دست آمده است. بررسی تأثیر قطع آبیاری در مراحل مختلف رشد نخل خرما ی رقم استعمران نشان می دهد که مرحله گلدهی و گرده افشانی بیشترین حساسیت را نسبت به تنش آبی دارد.

ج. میزان سازگاری ارقام نر و ماده خرما

در اغلب مناطق خرماخیز این باور وجود دارد که گرده افشانی ارقام خاصی از ارقام ماده خرما با گرده های ارقام مشخصی از

ارقام نر، باعث میوه‌نشینی بهتر و در نتیجه تولید محصول بیش‌تر می‌شود. با توجه به متفاوت بودن فیزیولوژی گرده ارقام نر مختلف، شرایط رشدی و قوه‌نامیه آن‌ها نیز متفاوت است. از این‌رو در زمان گرده‌افشانی، موفقیت عمل تلقیح و تشکیل میوه بسته به میزان سازگاری ترکیبات گرده نر از یک طرف و سطح کالاله و خامه گل ماده از طرف دیگر است که همه این مواد تحت کنترل مشترک ژنتیک گیاه و محیط است. در پژوهش‌های مختلف نیز ثابت شده که ارقام ماده با برخی ارقام نر سازگاری بهتری نشان می‌دهند و درصد میوه‌نشینی آن‌ها با کاربرد گرده ارقام سازگار بیش‌تر از سایرین است.

د. تفاوت بین میزان میوه‌نشینی ارقام

ارقام متفاوت خرما در مناطق مختلف، میوه‌نشینی مختلفی نشان داده‌اند. به‌طور کلی برخی ارقام ذاتاً دارای میوه‌نشینی بالا و برخی دارای میوه‌نشینی پایین هستند. به‌طور مثال ارقام دیری و حیانی عنوان شده که دارای میزان میوه‌نشینی پایین اما ارقام سایر و زاهدی دارای میزان میوه‌نشینی بالا هستند. کشت ارقام دارای میوه‌نشینی پایین در مناطق با آب‌وهوای سردتر از حد معمول، باعث کاهش مضاعف میزان میوه‌نشینی آن‌ها می‌شود؛ اما ارقامی مانند زاهدی به دلیل قدرت باروری بالا حتی در مناطق سردتر نیز محصول تجاری تولید می‌کند به‌گونه‌ای که رقم زاهدی به‌عنوان رقم مقاوم به سرما معرفی شده است. در ارتباط با ارقام نر نیز باید اذعان کرد که اولین و آخرین گل‌آذین‌ها از کیفیت کمتری برخوردارند و میزان باروری گرده‌های آن‌ها پایین‌تر است.

به طور کلی ارقام نر خرما جهت رشد و نمو مطلوب دانه گرده و کسب قدرت باروری مطلوب، نیازمند مجموع واحدهای حرارتی خاصی هستند که باید در طول دوره رشد گرده تأمین شود.

۵. زنیاء و متازنیا

نوع گرده مورد استفاده در گرده افشانی، بر صفات کمی و کیفی میوه (بذر و بخش خوراکی) مؤثر است. بدین معنا که گرده نه تنها شکل و اندازه بذر را تحت تأثیر قرار می دهد بلکه بر شکل میوه و زمان رسیدن آن نیز مؤثر است. تأثیر دانه گرده بر صفات بذر و جنین را "زنیاء" و بر بافت و گوشت میوه "متازنیا" می نامند. البته بایستی عنوان کرد که نتایج پژوهش های گذشته نشان داده است که اندازه و ابعاد میوه بیش تر تحت تأثیر تنک کردن است تا اثر متازنیای گرده؛ اما بالعکس، اندازه هسته بیش تر تحت تأثیر اثر متازنیای گرده است تا تنک کردن. کاربردی ترین اثر گرده، در ارتباط با زمان رسیدگی میوه ها است. دانشمندان ثابت کرده اند که نوع گرده می تواند زمان رسیدگی میوه را تا ۱۰ روز در مناطق گرم تر و تا ۲ ماه در مناطق سردتر تغییر دهد. این موضوع به ویژه در امکان تنظیم بازار و همچنین مدیریت عارضه خشکیدگی خوشه خرما بسیار مؤثر است.

۶. میزان گرده مورد نیاز ارقام

ارقام مختلف خرما بسته به اندازه خوشه و تعداد گل در خوشه

آن‌ها به میزان گرده متفاوتی نیاز دارند. ارقامی مانند برحی و مضافتی که دارای خوشه‌های بسیار بزرگ و حجیم هستند نسبت به ارقامی مانند استعمران و لیلویی که خوشه‌های کوچک‌تر دارند نیازمند گرده بیش‌تری هستند.

ز. زمان گرده‌افشانی

با توجه به نیاز دمایی بهینه جهت جوانه‌زنی گرده (حدود ۲۷+ درجه سلسیوس)، ساعاتی از طول روز که دمای موردنظر در آن تأمین شود مناسب‌ترین ساعات گرده‌افشانی خواهند بود. در این ارتباط با توجه به تحقیقات صورت گرفته مشخص شده که گرده‌افشانی در ساعت‌های ۱۰ صبح تا ۳ بعدازظهر با بیش‌ترین میزان میوه‌نشینی همراه است.

ح. دوره پذیرش گل‌های ماده

پس از شکافته شدن (و حتی اندکی قبل از آن)، گل‌های ماده آمادگی پذیرش گرده را جهت انجام عمل تلقیح به دست می‌آورند. با شکافته شدن گل‌آذین‌ها و ظهور گل‌ها به تدریج و به مرور زمان، قدرت پذیرش گل‌های ماده به دلیل از بین رفتن سطح کلاله و رشد برچه‌ها به صورت پارتنوکارپ و تغییر شکل و حالت سلول‌های خامه گل، کم می‌شود. نتایج آزمایش‌های مختلف نشان داده که گرده‌افشانی گل‌ها یک الی دو روز قبل از باز شدن طبیعی اسپات‌ها تا سه روز پس از شکافته شدن طبیعی آن‌ها و ظهور گل‌ها، با میزان میوه‌نشینی مطلوبی همراه است. هر چه

گرده افشانی دیر هنگام تر انجام شود، درصد میوه نشینی نیز به همان نسبت کاهش خواهد یافت.

روش های گرده افشانی

عملیات گرده افشانی را می توان به صورت دستی، یا مکانیزه انجام داد.

گرده افشانی دستی

در این روش بلافاصله پس از ظهور گل آذین های ماده یا حتی اندکی قبل از آن اقدام به عملیات گرده افشانی می شود. این روش به چند نحو قابل انجام است.

قرار دادن خوشک های گل آذین نر در گل آذین ماده

این روش متداول ترین روش گرده افشانی در اغلب نخلستان های کشور است. در این روش پس از رسیدن غلاف های نر و قطع آن ها، بسته به اندازه گل آذین ماده معمولاً تعداد ۲-۳ خوشک از گل آذین نر به صورت وارونه درون گل آذین ماده قرار داده می شوند. با توجه به اختلاف زمانی بین گل های یک گل آذین برای آمادگی پذیرش گرده، خوشک های نر باید به گونه ای محکم در درون خوشه های ماده قرار داده شوند تا تأمین گرده را به مرور زمان برای گل های خوشه تضمین کنند. بستن خوشک ها در بالای خوشه می تواند این منظور را بهتر تأمین کند. البته نخ مورد استفاده باید به گونه ای باشد که در اثر فشار خوشه به راحتی باز شود و سد راه رشد خوشه نشود.

توصیه شده است قبل از قرار دادن خوشک‌ها درون گل آذین ماده، گرده آن‌ها بالای سر گل آذین ماده تکانده شود تا شانس تلقیح افزایش یابد.

معایب گرده افشانی سنتی

عمومیت این روش گرده افشانی دال بر بهینه بودن آن نیست و این روش دارای معایب فراوانی است که از جمله 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 گرده افشانی در نخلستان، افزایش میزان مصرف دانه گرده، عدم رسیدن هم‌زمان گل آذین نر و ماده و پائین بودن راندمان کار را برشمرد.

گرده افشانی با استفاده از پارچه ململ

این روش گرده افشانی حد واسط روش کاملاً سنتی و مکانیزه است. در بعضی از مناطق خوزستان نخل کاران از این روش استفاده می‌کنند. در این روش دانه گرده خشک به صورت خالص یا مخلوط با موادی مانند پودر تالک یا آرد سیبوس 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 گل آذین ماده تکانده 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 گرده افشانی، کاهش میزان گرده مصرفی، عدم خطرات جانی جهت فرد گرده افشان و سهولت کار از مزایای عمده این روش هستند.

گرده افشانی مکانیزه نخل خرما

در گرده افشانی مکانیزه از ابزار نیروی غیرانسانی برای انتقال دانه گرده و تلقیح گل های ماده استفاده می شود. اصول عملیات بر مبنای دمیدن گرده خشک و ماده همراه آن استوار است و بدین منظور از انواع مختلف ابزار ساده تا موتوری و تراکتوری برای انجام عملیات استفاده می شود. گرده افشانی مکانیزه در مقایسه با گرده افشانی سنتی دارای مزیت های زیر است:

۱. تفاوتی میان کمیت و کیفیت میوه حاصل از گرده افشانی مکانیکی و سنتی وجود نداشته و در برخی موارد عملکرد حاصل از گرده افشانی مکانیزه بیشتر است.
۲. در گرده 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.
۳. مجموع هزینه عملیات گرده افشانی مکانیزه در حدود هزینه عملیات گرده افشانی سنتی و یا عموماً کمتر از آن است.
۴. سختی کار در عملیات گرده افشانی مکانیزه در مقایسه با روش سنتی به دلیل عدم نیاز به صعود از نخل بسیار کمتر است.
۵. در گرده افشانی، زمان اجرای عملیات محدود است. گل های ماده تا زمان مشخصی قابلیت پذیرش گرده 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 گرده‌افشانی سنتی با توجه به‌کندی کار در بسیاری موارد انجام عملیات برای تمامی نخل‌ها (به‌ویژه در نخلستان‌های بزرگ) مقدور نیست درحالی‌که در گرده‌افشانی مکانیزه این امر امکان‌پذیر است.

۶. در گرده‌افشانی سنتی مهارت کارگر در صعود از نخل شرط لازم برای اجرای عملیات است. درحالی‌که در گرده‌افشانی مکانیزه به دلیل عدم نیاز به صعود از نخل، مهارت کارگر شرط لازم به شمار نمی‌آید.

استفاده از کارگر ساده با اندکی آموزش درباره کار با دستگاه، ممکن است.

با وجود مزایای فوق، گرده‌افشانی 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:

۱. در گرده‌افشانی سنتی خوشک‌های نر که شامل گل‌های حاوی گرده هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند که این امر علاوه بر تضمین انجام عملیات، لزوم تکرار آن را برای خوشه گرده‌افشانی شده منتفی می‌سازد. درحالی‌که در گرده‌افشانی مکانیزه که با گرده خشک انجام می‌شود، دانه‌های گرده تنها در زمانی محدود در دسترس گل‌های ماده قرار می‌گیرند و بنابراین برای تضمین انجام عمل تلقیح، در گرده‌افشانی مکانیزه تکرار عملیات برای هر خوشه در دوره زمانی پذیرش

گرده توسط گل‌های ماده ضروری است.

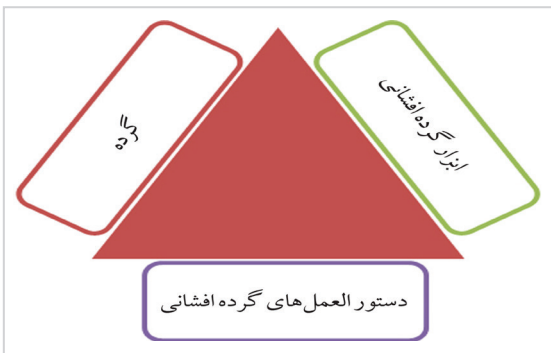
۲. در فصل گرده‌افشانی تمامی اسپات‌های نخل به یک‌باره باز نمی‌شوند. فاصله زمانی میان باز شدن اولین و آخرین اسپات یک نخل بسته به رقم و شرایط آب و هوایی و تغذیه‌ای متغیر است و به بیش از یک ماه نیز می‌رسد. در گرده‌افشانی سنتی به دلیل حضور کارگر در نزدیکی خوشه‌ها و اسپات‌های باز نشده، در صورت تشخیص رسیدگی اسپات‌ها، امکان شکافتن آن‌ها توسط کارگر و تلقیح آن‌ها وجود دارد در صورتی که در گرده‌افشانی مکانیزه این امر میسر نیست. از این رو در عملیات گرده‌افشانی مکانیکی باید منتظر باز شدن اسپات‌های ماده بود.

۳. با توجه به لزوم تکرار عملیات برای هر خوشه در فواصل زمانی مناسب (که در حدود ۳ روز است) و نیز محدوده عملیاتی ۳۰ الی ۴۵ روزه برای تکمیل گرده‌افشانی نخلستان، مصرف گرده و اجرای عملیات در روش مکانیزه به صورت مکرر انجام می‌شود. این امر می‌تواند میزان صرفه‌جویی در گرده موردنیاز را کاهش دهد.

علیرغم محدودیت‌های فوق، به دلیل امکان توسعه فناوری‌های مختلف، بهینه‌سازی روش‌های مکانیزه و گذر از محدودیت‌های فوق در گرده‌افشانی مکانیزه به اثبات رسیده است. این امر در گرو تأمین شرایط بهینه برای انجام عملیات گرده‌افشانی مکانیزه است تا بهره‌گیری از مزیت‌های حاصل از آن میسر شود.

اصول گرده‌افشانی مکانیزه

اصولاً موفقیت و توسعه مکانیزاسیون در گرده‌افشانی خرما با فراهم بودن سه عامل اساسی زیر در ارتباط است. این سه عامل را می‌توان به‌عنوان مثلث گرده‌افشانی مکانیزه در نظر گرفت که نبود هر یک، گرده‌افشانی مکانیزه را از توسعه باز می‌دارد (شکل ۵۵).



شکل ۵۵- مثلث موفقیت گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما

الف. گرده

نهاده اصلی در گرده‌افشانی مکانیزه گرده خشک است که باید در زمان مناسب در دسترس نخل‌دار قرار بگیرد. تأمین این نهاده در همان فصل و یا از طریق استفاده از منابع ذخیره گرده جمع‌آوری شده سال‌های قبل امکان‌پذیر است. با توجه به فوریت نیاز به این نهاده در فصل گرده‌افشانی، استخراج حداکثر گرده ممکن در حداقل زمان و هزینه ممکن و نگهداری آن در شرایط مناسب جهت کاربرد فوری یا ذخیره آن برای سال‌های آتی الزامی است.

نبود گرده خشک مطمئن و کافی حتی در صورت برقرار بودن دو عامل دیگر مثلث گرده افشانی مکانیزه، این روش را ناکارا خواهد ساخت. به منظور صرفه جویی در مصرف گرده در گرده افشانی مکانیزه، گرده به نسبت مشخصی با ماده بی اثر همچون آرد سفید گندم، پودر تالک یا سایر مواد نرم سیلان پذیر مخلوط و سپس توسط دستگاه روی گل آذین های باز شده نخل ماده پاشیده می شود. این نسبت برای برخی ارقام مورد مطالعه قرار گرفته و در جدول ۱۴ نشان داده شده است. به عنوان یک قانون سرانگشتی می توان تمامی ارقام را با نسبت اختلاط ۲۰ درصد گرده و ۸۰ درصد ماده همراه گرده افشانی کرد.

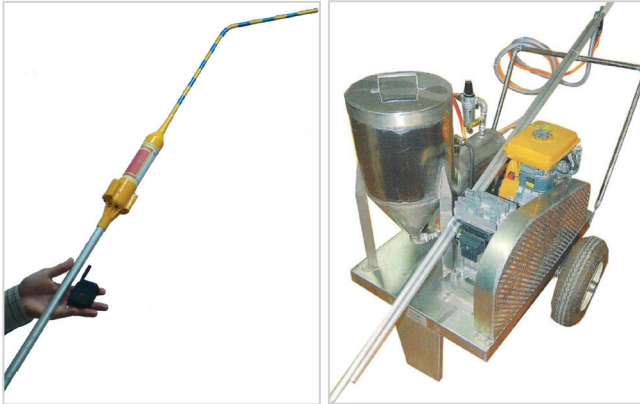
جدول ۱۴- حداقل دانه گرده مصرفی به منظور به دست آوردن حداکثر محصول اقتصادی

نام منطقه	نوع رقم	بهترین تراکم میزان گرده	منبع تحقیق
اهواز	استعمران	۲۰٪ دانه گرده + ۸۰٪ آرد سیوس گندم	اعطا، 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 گرده‌افشانی مکانیزه به شمار می‌آیند. در حال حاضر چند نوع گرده‌افشان برای نخل خرما در حال توسعه هستند که نمونه‌ای از این دستگاه‌ها در شکل ۵۶ مشاهده می‌شود.



شکل ۵۶- نمونه‌ای از گرده‌افشان‌های در حال توسعه نخل خرما.
سمت راست: گرده‌افشان فرقونی و سمت چپ: گرده‌افشان
تیرکی شارژی

ج. دستورالعمل‌های گرده‌افشانی مکانیزه

محدودیت‌های روش‌های مکانیزه در مقابل روش‌های سنتی، تفاوت‌هایی در شیوه اجرای عملیات این دو روش به وجود آورده است. عدم هم‌زمانی باز شدن اسپات‌ها و نبود امکان شکافتن اسپات‌ها از مهم‌ترین محدودیت‌های روش مکانیزه هستند. گذر از این دو محدودیت نیازمند تکرار و دقت در زمان‌بندی عملیات است. از این‌رو نخل‌ها باید به‌صورت روزانه پایش شوند تا هر اسپات در اولین فرصت ممکن، میزان گرده لازم را دریافت کند.

این امر می‌تواند به قیمت افزایش ترافیک کاری در نخلستان و مصرف بیشتر گرده بیانجامد. برخی تحقیقات امکان افزایش زمان تکرار عملیات گرده‌افشانی مکانیزه را تا هفت روز برای برخی ارقام با تحمل اندک کاهش در میزان محصول به اثبات رسانده است. با این وجود تحقیق به منظور ارائه دستورالعمل‌های کاربردی در سطح نخلستان در جریان است. به عنوان قانونی سرانگشتی، نخل‌داران می‌توانند برای ارقام غیر حساس به گرده‌افشانی زمان تکرار را تا پنج روز و برای ارقام بسیار حساس تا سه روز انتخاب کنند. البته این دوره زمانی تحت تأثیر عوامل آب و هوایی ممکن است تغییر یابد. به عنوان شاخصی مناسب، نخل‌داران می‌توانند نسبت به ثبت روزانه تعداد اسپات‌های باز شده اقدام و از آن به عنوان راهنما برای تنظیم زمان مناسب تکرار عملیات استفاده کنند.

در مجموع گام‌های بسیاری برای توسعه روش‌های مکانیزه گرده‌افشانی نخل خرما برداشته شده و به احتمال فراوان در آینده‌ای نزدیک شاهد ورود این روش‌ها به عرصه تولید خرما خواهیم بود. در این خصوص و به منظور موفقیت در کاربرد گرده‌افشانی مکانیزه، تطبیق آن با ویژگی‌های سیستم تولید، نخلستان، ضروری است. بدین منظور توصیه می‌شود پیش از اقدام به کاربرد این روش، مشاوره‌های فنی لازم در خصوص انتخاب ماشین، نوع نهاده‌های مورد استفاده و الگوریتم صحیح انجام عملیات، توسط بهره‌برداران صورت پذیرد.

برداشت غلاف‌های نر و گردآوری گرده نخل خرما

استفاده از غلاف‌های نر در گرده‌افشانی سنتی و بهره‌گیری از گرده خشک در گرده‌افشانی مکانیکی مستلزم آماده‌سازی، استخراج، خشک کردن و در صورت نیاز، نگهداری آن است. تهیه و نگهداری گرده بر اساس سلسله مراحل زیر انجام می‌شود.

الف. جداسازی اسپات

اسپات نر را باید در حالت رسیدگی کامل از نخل جدا کرد. جداسازی اسپات در زمان مناسب اهمیت ویژه‌ای دارد. برش زودهنگام اسپات منجر به برداشت گل‌های نارس و در نتیجه تولید گرده بسیار کمتر می‌شود. تأخیر در این عملیات نیز منجر به باز شدن اسپات و رها شدن گرده آن در هوا در اثر جریان طبیعی باد و یا در حین برداشت اسپات و در نتیجه کاهش میزان گرده می‌شود. پس از رسیدگی کامل، پوسته اسپات در اثر رشد سریع به‌صورت طولی ترک برمی‌دارد. این ترک متناسب با زمان و شرایط آب و هوایی منطقه، توسعه یافته تا اسپات به‌طور کامل باز شود و گرده آن در هوا انتشار یابد. در این حالت موجب از دست رفتن مقدار زیادی گرده می‌شود. از این‌رو نخل‌داران اسپات نر را باید قبل از توسعه ترک آن برداشت کنند.

شناسایی اسپات نر رسیده معمولاً بر پایه وضعیت قرارگیری، تغییر رنگ و تردی پوسته آن انجام می‌شود. اسپات نر از حالت قائم در حالت نارس به حالت مایل در حالت رسیده تغییر یافته و به برگ‌های مجاور تکیه می‌کند. همچنین رنگ پوسته اسپات

نر در فرآیند رسیدگی از رنگ سبز به قهوه‌ای تغییر می‌کند و اگر اسپات رسیده را میان انگشتان فشار دهند صدای ترک خوردن به گوش می‌رسد که البته صدای حاصل از جدا شدن کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌های گل‌های درون اسپات از هم است.

میزان تغییر رنگ برای تمامی ارقام نر یکسان نیست و متناسب با نوع پایه نر تغییر می‌کند. در اسپات رسیده پس از پوست‌برداری، گل‌های آن در ظاهر باز و پوسته داخلی غلاف در اثر وجود اندکی گرده سفید است.

به‌منظور تأمین بهداشت نخلستان و جلوگیری از تأثیر آفات و بیماری‌ها بر تولید گرده، کلیه بقایای خوشه‌ها، اسپات‌های پایان فصل و اسپات‌های آلوده به بیماری پوسیدگی گل‌آذین (خامج) را باید از نخل جدا کرد و سوزاند.

ب. انتقال و نگهداری اسپات

سلول‌های اسپات نر رسیده به‌شدت فعال هستند و در اثر ادامه عمل تنفس انرژی حرارتی فراوانی را در درون اسپات تولید می‌کنند. این در حالی است که ارتباط آوندی غلاف با نخل پدري قطع و امکان خروج گرمای فراوان حاصل از تنفس تقریباً از بین رفته است. نگهداری بیش از یک روز اسپات جدا شده از نخل در این حالت در شرایط معمولی موجب ریزش گل‌ها و غیرقابل استفاده شدن آن می‌شود. بنابراین اسپات نر برداشت شده را باید با توجه به نوع مصرف به‌سرعت عمل‌آوری کرد و یا حداقل انتهایی بریده شده اسپات‌ها را در درون آب خنک قرار داد.

در صورت نیاز به نگهداری اسپات کامل در فصل گرده افشانی، باید آن را به محض برداشت با استفاده از وسایل خشک کننده به سرعت خشک کرده و در یخچال نگهداری کرد. باید توجه داشت خشک کردن اولیه به دلیل کاهش شدید فرآیند تنفس، نقش تعیین کننده‌ای در قابلیت ماندگاری اسپات نر در یخچال دارد (شکل ۵۷).



شکل ۵۷- نگهداری کوتاه مدت اسپات‌ها درون یخچال

نخل داران گاهی اسپات‌های نارس را نیز به منظور کاهش زمان صعود از نخل برداشت می کنند. در این صورت اسپات را به مدت یک تا دو روز به صورت دست نخورده در فضای اتاق نگهداری می کنند

تا به اصطلاح رسیدگی آن کامل شود. نگهداری بیشتر اسپات در این وضعیت منجر به ریزش گل‌ها می‌شود و از این رو توصیه نمی‌شود. در برخی موارد نگهداری محل برش دم‌خوشه در محلول قندی به منظور تکمیل فرآیند رسیدگی نیز مشاهده شده است. در صورت نیاز به نگهداری گرده برای سال بعد، نگهداری گرده خالص بر نگهداری اسپات کامل به دلیل فضا و انرژی مورد نیاز کمتر و نیز مخاطرات کمتر کاهش قوه نامیه ترجیح داده می‌شود. در نگهداری اسپات کامل به دلیل بالا بودن رطوبت و انجماد آب موجود در آن، خطر کاهش قوه نامیه گرده وجود دارد. همچنین به دلیل احتمال انتقال آلودگی به نخلستان حتی‌الامکان از خرید اسپات از مناطق دیگر جلوگیری شود.

ج. استخراج گرده

ج - ۱. شرایط استخراج گرده

تماس طولانی مدت با گرده موجب بروز و تشدید حساسیت به آن و مشکلات تنفسی می‌شود. از این رو در کار با گرده استفاده از ماسک و دست‌کش مناسب ضروری است. ماسک انتخابی باید به گونه‌ای باشد که مانع عبور ذرات بزرگ‌تر از هشت میکرون شود. همچنین پس از اتمام کار استحمام و شستشوی لباس کار الزامی است. این امر باعث حذف منابع حساسیت‌زا برای کارگر و افراد در تماس با وی می‌شود. پس از پایان عملیات استخراج نیز باید بقایای غیرگرده اسپات را در صورت عدم نیاز به نحو مطلوبی معدوم کرد. در این خصوص سوزاندن مواد توصیه می‌شود.

ج - ۲. مکان استخراج گرده

مکان استخراج گرده باید دور از مناطق مسکونی باشد. فضای استخراج باید دربردارنده مکان‌هایی برای آویختن اسپات کامل به‌منظور خشک شدن و سینی‌های ویژه (ترجیحاً از جنس قابل شستشو) در کف اسپات‌ها به‌منظور جمع‌آوری گرده رهاشده از آن‌ها باشد. کف این سینی‌ها را به‌منظور جلوگیری از کپک‌زدگی گرده می‌توان با کاغذ جاذب رطوبت همچون کاغذ کاهی و کاغذ روزنامه پوشاند. به‌منظور حفظ کیفیت گرده، عملیات استخراج آن باید در دمای خنک (ترجیحاً کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس) و در مکانی با نور کم و تهویه مناسب انجام شود.

جریان هوا در مکان استخراج باید ملایم و کنترل‌شده باشد. تغییرات ناگهانی جریان هوا در اثر باز و بسته شدن درب یا پنجره می‌تواند باعث بادبردگی مقدار قابل توجهی گرده شود.

ج - ۳. جلوگیری از صدمات

دانه گرده به صدمات ناشی از گرما بسیار حساس است. بنابراین در حین استخراج گرده نباید آن را در دمایی بیش از ۲۵ درجه نگهداری کرد. در غیر این صورت کاهش قوه نامیه گرده حتمی خواهد بود. رطوبت بالای گرده باعث توده‌ای و کلوخه‌ای شدن و کپک‌زدگی آن حتی در زمان‌های کوتاه می‌شود. بنابراین تهویه و خشک‌کردن سریع گرده (در دمای پایین) باید به‌سرعت و با نظارت مستمر صورت پذیرد تا از اثرات منفی آن بر گرده جلوگیری شود. این امر به‌ویژه در مرحله اول استخراج که گرده دارای رطوبت

فراوانی است از حساسیت بیشتری برخوردار است.

ج - ۴. نحوه استخراج گرده

به طور کلی عملیات استخراج گرده نخل خرما در دو مرحله انجام می شود: مرحله اول دربردارنده استخراج گرده تازه است. در این مرحله ابتدا پوسته اسپات را باید جدا کرد. این کار باید بالای سطح کاغذ جاذب رطوبت انجام شود تا امکان جمع آوری گرده رهاشده فراهم شود. در این مرحله اسپات از نظر آلودگی به خامج کنترل می شود.

در صورت مشاهده آلودگی باید اسپات را از فرآیند استخراج خارج و معدوم کرد تا آلودگی آن به سایر گرده های تولیدی منتقل نشود. سپس خوشه گل را با دو دست از دو سر آن گرفته و با ملایمت در چندین نوبت در جهت مخالف پیچاند. این عمل به باز شدن خوشه گل و آزاد شدن رشته ها کمک می کند. در اثر این عمل مقداری گرده جدا شده و روی کاغذ می ریزد. در ادامه خوشه گل به صورت افقی توسط یک دست گرفته می شود و با دست دیگر و توسط یک میله ضربات ملایمی و پی در پی بر خوشه گل وارد آورده تا بخش دیگر گرده اسپات جدا شود. با پایان یافتن این عمل، خوشه گل از محل دم خوشه توسط یک مفتول سیمی آویخته می شود تا خشک شود. گرده حاصل نیز جمع آوری شده و در لایه های نازک روی کاغذ جاذب رطوبت گسترانده می شود تا به سرعت رطوبت خود را از دست بدهد. مرحله دوم پس از خشک شدن خوشه آویخته شده

انجام می‌شود. در این مرحله ضربات وارده بر اسپات تکرار می‌شود. همچنین می‌توان گل‌ها را از خوشک جدا کرد و با استفاده از الک ریزی که کیسه‌ای نایلونی در بخش پایینی آن تعبیه شده الک کرد. برخی نخل‌داران در مرحله دوم اقدام به خرد کردن گل‌ها توسط آسیاب برقی و سپس الک کردن گل‌ها می‌کنند. آسیاب کردن گل‌ها می‌تواند باعث صدمه دیدن دانه گرده و کاهش قوه نامیه آن شود. از این رو باید از این عمل اجتناب ورزید. در صورت الزام به باز کردن گل‌های خشک، می‌توان آن‌ها را به صورت لایه‌های نازک کمتر از یک سانتی‌متری روی کاغذ ویزه گسترانده و یک الی دو نوبت با لوله‌ای فلزی به قطر دو اینچ له کرد.

د. نگهداری گرده

گرده را باید درون ظروف تمیز و نفوذناپذیر و در مجاورت مواد جاذب رطوبت همچون کلرید کلسیم یا سلیکاژل نگهداری کرد. سلیکاژل ماده‌ای سمی است و آن را می‌توان از فروشگاه‌های مواد آزمایشگاهی خریداری کرد. جهت جلوگیری از تماس مواد جاذب رطوبت با توده گرده، سلیکاژل را می‌توان در کیسه‌هایی نفوذپذیر، همچون لایه چسب قرار داده و کیسه را به درب ظرف چسباند (شکل ۵۸).



شکل ۵۸- نگهداری گرده در مجاورت سلیکاژل

گرده نخل خرما را می‌توان بدون کاهش معنی‌دار قوه نامیه در طول فصل گرده‌افشانی در ظروف ویژه در دمای پنج درجه سلسیوس در یخچال، نگهداری کرد. نگهداری گرده در این شرایط به مدت یک سال نیز امکان‌پذیر است لیکن در صورت امکان نگهداری آن در فریزر در دمای ۱۵- درجه سلسیوس ترجیح داده می‌شود.

تنگ میوه

هر پایه نخل خرما، با توجه به تعداد برگ‌ها (به‌ویژه برگ‌های فعال)، شرایط رشدی، قدرت درخت، سن درخت و رقم، دارای توانایی ساخت‌وساز میزان معینی از ترکیبات فتوسنتزی را داراست که نقش اصلی را در تغذیه تمامی بخش‌های درخت به عهده دارد. بسته به میزان تولیدات و ترکیبات غذایی تولیدشده در جریان

فتوستنتز، هر نخل امکان تغذیه بخش‌های بیش‌تر و یا تغذیه مناسب‌تر بخش‌های موجود را پیدا می‌کند. در این راستا با توجه به ثبات نسبی بخش‌های دائمی یا چندساله نخل خرما و مشخص بودن میزان مواد غذایی لازم جهت تأمین شرایط رشد بهینه آن‌ها، مازاد تولیدات فتوستنتزی می‌تواند صرف تولید بخش‌های جدید مانند گل و میوه یا صرف رشد بیش‌تر بخش‌های موجود یا درنهایت در ساختار گیاه ذخیره شود. هرچه نسبت بخش‌های مولد ترکیبات فتوستنتزی^۱ (برگ‌ها و بخش‌های دارای کلروفیل) نسبت به بخش‌های مصرف‌کننده ترکیبات فتوستنتزی^۲ (تمامی بخش‌ها و ازجمله میوه‌ها) بیش‌تر باشد، امکان رشد بیش‌تر کلیه بخش‌ها و به‌ویژه میوه‌ها می‌شود. از طرفی، معمولاً دامنه قدرت تولید و نگهداری برگ در هر نخل محدود است و هر نخل بسته به رقم و شرایط رشدی سالانه حدود ۲۹-۱۰ برگ جدید تولید می‌کند و به دلیل طول عمر هر برگ (از ۷-۳ سال) هر نخل به‌طور متوسط دارای ۱۲۰-۱۰۰ برگ است.

هر نخل با توجه به ظرفیت خود جهت تولید مواد فتوستنتزی، قادر به حفظ میزان میوه بیش‌تر، اما با اندازه کوچک‌تر، یا میزان میوه کمتر، با اندازه بزرگ‌تر خواهد بود. بنابراین بسته به هدف نهایی از تولید میوه، و تعداد خوشه میزان مشخصی از میوه روی درخت نگهداری می‌شود. در تولید تجاری معمولاً میوه‌های درشت‌تر از مرغوبیت و بازارپسندی بیش‌تر و همچنین قیمت

1 - Source

2 - Sink

بیش تری برخوردارند. 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 بیش تر 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 بیش تر، 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 هرگونه 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 ۸-۹ است. در ابتدا خوشه‌های ضعیف، ناسالم و یا تلقیح نشده حذف می‌شوند. در صورت لزوم به حذف خوشه بیش‌تر، خوشه‌های اول و آخر فصل و خوشه‌های کوچک‌تر در اولویت دوم قرار می‌گیرند. رعایت تعادل پراکنش خوشه‌ها در اطراف درخت نیز نباید فراموش شود. چراکه در صورت عدم توازن خوشه‌ها در بخش تاج درخت، به دلیل سنگینی وزن خوشه‌ها، امکان خمیدگی تاج درخت وجود دارد که به تدریج این خمیدگی افزایش می‌یابد و مشکلات متعددی را برای درخت و در مسیر مدیریت آن ایجاد می‌کند.

ب: تنک خوشک

این روش خود به دو طریق انجام می‌شود. در مورد ارقامی که دارای خوشه‌های بزرگ و حجیم هستند با حذف خوشک‌های مرکزی، هم کاهش تعداد میوه در خوشه را سبب شده‌اند و هم امکان تهویه بخش‌های درونی تاج را به‌ویژه در مناطق مرطوب فراهم می‌سازند. در روش دیگر که بیشتر مرسوم است اقدام به حذف یک‌سوم انتهایی خوشه در زمان گرده‌افشانی می‌کنند تا بقیه گل‌های باقی‌مانده امکان رشد و نمو بهتری یابند.

ج: تنک میوه

این روش به دلیل پرهزینه بودن فقط در ارقام گران‌بها و لوکسی مانند مجول انجام می‌شود. معمولاً به‌صورت دستی یکی در میان میوه‌های روی خوشک را حذف می‌کنند. البته گاهی نیز

این عمل با استفاده از نفتالین استیک اسید با غلظت ۵۰-۱۰۰ قسمت در میلیون در انتهای مرحله کیمری انجام می شود.

آرایش (هدایت) خوشه ها و بستن آن ها

با توجه به تک لپه بودن نخل خرما و تجمع کلیه برگ های فعال و محل تولید گل و میوه در نقطه انتهایی درخت، اغلب عملیات باغی مهم مانند گرده افشانی، هرس، تنک و برداشت میوه در محدوده تاج درخت انجام می شود. از طرفی برگ های نخل خرما در بخش قاعده، دارای خارهای بسیار تیز و محکم هستند که به راحتی نمی توان از آن ها عبور کرد و به دلیل صعود عمودی نخل کار، اولین بخش از بدن که در معرض خطر برخورد با این خارها قرار می گیرد همانا سر و صورت و چشم ها هستند و کوچک ترین تماسی از خارها با چشم ها 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 خوشه ها به سمت پایین تاج در ناحیه دور از خارها می کنند. البته بایستی توجه داشت که خوشه های دارای دم خوشه بلند را بهتر می توان هدایت کرد و این عمل در مورد خوشه های با دم خوشه کوتاه معمولاً انجام نمی شود.

هدایت خوشه ها معمولاً پس از عملیات تنک و در اوایل مرحله کیمری انجام می شود. بدین منظور با نهایت دقت خوشه ها از میان برگ ها و خارهای آن ها جدا و به آرامی به سمت پایین هدایت می شوند. به منظور جلوگیری از شکسته شدن محور خوشه ها 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 بهتر است چراکه احتمال زخمی شدن دم‌خوشه توسط طناب‌های پلاستیکی وجود دارد.

هنگام بستن خوشه‌ها بایستی از زخمی کردن دم‌برگ‌ها به‌منظور 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 به‌صورت 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 به‌کارگیری 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.

پوشش‌دهی 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

به ویژه زنبورها، تابش مستقیم نور خورشید و احتمال آفتاب سوختگی، وزش بادهای گرم و خشک و همراه با گردوغبار نام برد. با توجه به هدف نهایی تولید که همانا تولید میوه های با کیفیت و کمیت مطلوب جهت مصارف تجاری است، حفظ این کیفیت و کمیت در طول دوره رشد میوه بسیار حائز اهمیت است. پوشش خوشه های خرما از جمله روش های توصیه شده جهت حفظ کیفیت میوه است که توسط نخل کاران مناطق مختلف خرماخیز جهان و کشور انجام می شود. بهبود خواص کمی و کیفی میوه خرما، جلوگیری از خسارت پرندگان، زنبورها و آفات به میوه خرما، جلوگیری از خسارت باران و بادهای گرم و سوزان، جلوگیری از آلودگی خوشه ها به گردوغبار و کاهش بازارپسندی میوه خرما، جلوگیری از آفتاب سوختگی و حفظ بهبود کیفیت و رنگ میوه از مهم ترین اهداف پوشش خوشه های خرما هستند.

بهترین زمان جهت نصب پوشش ها روی خوشه های خرما در مرحله تبدیل میوه خرما به خارک (هنگام تغییر رنگ) است. بسته به این که هدف اصلی از به کار بردن پوشش خرما چه باشد و با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی (رطوبت و درجه حرارت) و نوع رقم خرما و موارد مصرف آن (خارک، رطب یا خرمای رسیده)، هزینه تهیه پوشش و غیره، نوع پوشش مورد استفاده متفاوت خواهد بود. مهم ترین پوشش های مورد استفاده نخل کاران شامل پوشش حصیری ساخته شده از برگ های خرما، پوشش توری پارچه ای که در اغلب نقاط استفاده می شود، پوشش توری نایلونی، پوشش توری سیمی، پوشش کاغذ کرافت، پوشش پلاستیکی، پوشش گونی

کنفی یا گونی پلاستیکی هستند.

در کالیفرنیا به منظور حفاظت خرما در مقابل باران از پوشش کاغذ کرافت استفاده می کنند. این نوع پوشش گرچه خرما را در مقابل باران حفاظت می کند اما به دلیل عدم جریان هوا در خوشه باعث ترشیدگی و ریزش میوه می شود. جهت حل این مشکل از حلقه های سیمی ستاره ای شکل استفاده کرده اند.

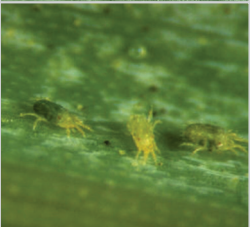
در مناطقی که خسارت زنبورها و پرندگان شدید است استفاده از پوشش توری سیمی پیشنهاد شده است. اما باید توجه داشت که نصب این پوشش ها در مرحله خارک روی خوشه های خرما به ویژه در مناطق خیلی گرم و خشک باعث بروز آثار سوختگی روی میوه می شود و از طرفی هزینه تهیه پوشش توری سیمی بالاست و نصب آن ها نیز چندان ساده نیست. اما دوام این پوشش ها زیاد و ۵-۶ سال به راحتی قابل استفاده هستند. به منظور بهبود کیفیت خرمای ارقام خشک در مناطقی که بسیار گرم و خشک هستند از کیسه های پلاستیکی استفاده می کنند. استفاده از کیسه های توری ۸۰ درصد به منظور حفاظت میوه های خرما در مقابل پرندگان، زنبورها و حشرات پیشنهاد شده است. عمل نصب پوشش ها باید در زمان تبدیل میوه از مرحله کیمری به مرحله خارک انجام شود. پوشش های نصب شده تا اواخر مرحله رسیدن و برداشت میوه باید روی خوشه ها باقی بمانند.

مدیریت و کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز

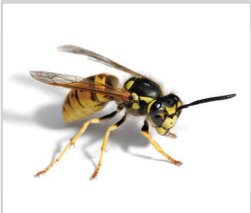
آفات خرما

از آنجاکه نخلستان‌ها جزء نظام‌های کشاورزی پایدار و چندساله هستند، تکامل متقابلی بین درختان خرما و آفات آن‌ها در هر نخلستان به وجود آمده است و از این‌رو دامنه وسیع و متنوعی از موجودات زنده در هر نخلستان در ارتباط با درختان خرما فعال هستند. مهم‌ترین آفات مطرح در نخلستان‌ها شامل موارد مندرج در جدول ۱۵ می‌باشند:

جدول ۱۵- مهم‌ترین آفات نخل خرما

نام رایج آفت	نام علمی	مشخصات ظاهری آفت
زنجره خرما	<i>Ommatissus binotatus</i>	
کنه تارتن خرما	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	
کرم میوه‌خوار خرما	<i>Batrachedra amydraula</i>	

نام رایج آفت	نام علمی	مشخصات ظاهری آفت
کرم گرده خوار خرما	<i>Arenipses sabella</i>	
سوسک شاخ دار خرما	<i>Oryctes elegans</i>	
سوسک شاخک بلند خرما	<i>Psudophilus testaceus</i>	
سرخرطومی حنایی خرما	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	
موریانه خرما	<i>Microcerotermes divesus</i>	

مشخصات ظاهری آفت	نام علمی	نام رایج آفت
	<i>Parlataria blanchardi</i>	شپشک معمولی خرما
	<i>Vespa orientalis</i>	زنبورهای زیان‌آور خرما
	<i>Polistes hebroides</i>	
	<i>Polistes gallicus</i>	

هر نخلستان بین انبوهی از زمین‌های کشاورزی و غیر کشاورزی قرار گرفته است. بسیاری از آفات خرما ممکن است هر ساله نخلستان‌ها را ترک کنند و به پناهگاه‌های دیگر بروند و در سال بعد مجدداً نخلستان را کلونیزه کنند. از این لحاظ آفات نخلستان در چند گروه زیر دسته‌بندی می‌شوند.

۱. آفاتی که از قبل وجود داشته و خارج نشده‌اند مانند سوسک شاخ‌دار خرما، سوسک شاخک بلند خرما و غیره.
۲. آفاتی که ممکن است از نخلستان‌های مجاور توسط عوامل زنده یا غیرزنده حمل و به نخلستان دیگر نفوذ پیدا کنند مانند شپشک‌ها و کنه‌ها.
۳. آفاتی که از مناطق دور به نخلستان‌ها مهاجرت می‌کنند مانند ملخ صحرایی.
۴. آفات جدید که از مرز قرنطینه می‌گذرند و به نخلستان‌ها وارد می‌شوند مانند سرخرطومی حنایی خرما.

زیست‌شناسی آفات مهم خرما

آفات خرما بر اساس طرز زندگی و وجود یا عدم وجود خواب یا مرحله استراحت در دوره زندگی سالیانه به دو دسته هترودینامیک و هومودینامیک دسته‌بندی می‌شوند.

الف. گروه هترودینامیک‌ها

این گروه از آفات خرما در دوره مشخصی از سال فعال‌اند و باقی سال را به صورت خواب و به حالت دیپوز یا زمستان‌گذرانی طی می‌کنند. این گروه از آفات خرما خود بر اساس نحوه دگردیسی به سه دسته تقسیم می‌شوند.

۱. هترودینامیک با دگردیسی کامل

در این گروه از آفات خرما شکل لارو و خصوصیات مرفولوژی

آن در سنین مختلف لاروی ثابت است و طی مراحل مختلف رشدی دارای چهار مرحله قابل تفکیک تخم، لارو، شفیره و حشره کامل هستند و شامل بال‌پولک‌داران (*Lepidoptera*) و سخت‌بال‌پوشان (*Coleoptera*) آفت خرما هستند. این گروه بر اساس تعداد نسل در سال به دو زیرگروه دیگر که شامل تک نسلی‌ها و چند نسلی‌ها دسته‌بندی می‌شوند.

زیرگروه تک نسلی‌ها

این زیرگروه شامل سخت‌بال‌پوشان فعال روی خرما هستند. از این گروه آفات می‌توان به سوسک شاخ‌دار خرما و سوسک چوب‌خوار شاخک‌دراز خرما اشاره کرد. این دو آفت دارای یک نسل در سال هستند و هر دو گونه، قسمت عمده دوره زندگی خود را به حالت لارو و به صورت اندوفیت درون بافت‌های گیاه میزبان به سر می‌برند و به همین صورت زمستان‌گذرانی کرده و در بهار شفیره می‌شوند.

زیرگروه چند نسلی‌ها

این زیرگروه شامل بال‌پولک‌داران فعال روی خرما هستند. از این گروه آفات می‌توان به کرم میوه‌خوار و کرم گرده‌خوار خرما اشاره کرد. در این زیرگروه، کرم میوه‌خوار سه نسلی است و کرم گرده‌خوار دو نسل در سال دارد که گاهی اوقات نسل دیگری نیز پس از انتقال به انبار تشکیل می‌دهد و سه نسلی می‌شود. هر دو گونه به صورت لارو کامل درون پیله و درون ایاف قاعده تاج و تنه درخت خرما زمستان‌گذرانی می‌کنند.

۲. هترو دینامیک با دگردیسی نئومتابول

این گروه شامل شپشک‌های فعال روی خرما است. در این گروه از آفات خرما، طرز زندگی و دگردیسی حشرات نر و ماده متفاوت است به این صورت که ماده‌ها دارای نشو و نمای بدون دگردیسی و در تمام دوره نشو و نمای بعد از جنینی حتی در مرحله حشره کامل بدون بال هستند در صورتی که نرها در مرحله حشره کامل دارای یک جفت بال و شبیه پشه‌ها هستند و لاروهای نر در دوره نشو و نمای خود دارای یک یا دو تغییر جلد بیش از لاروهای ماده هستند، به طوری که لاروهای نر از سن سوم به حالت شفیرگی درآمده و آثار بال‌ها در طرفین حلقه‌های دوم و سوم قفسه سینه آن‌ها ظاهر می‌شوند. این گروه از حشرات به صورت ماده جوان در زیر سپر زمستان‌گذرانی می‌کنند و جزء آفات چند نسلی و دارای سه نسل در سال هستند.

۳. هترو دینامیک با دگردیسی ساده

این نوع بیولوژی در زنجره خرما ملاحظه می‌شود. در این نوع طرز زندگی محیط زندگی و رژیم غذایی پوره و حشره کامل آفت یکی است و از نظر شکل عمومی قطعات دهانی، پاها، شاخک‌ها، چشم‌ها شبیه یکدیگر و دارای رشد تدریجی هستند.

ب. گروه همودینامیک‌ها

این گروه از آفات خرما دارای رشد و نمو مداوم هستند و دوره خواب یا استراحت ندارند. کنه تارتن خرما از این گروه آفات است.

کنه تارتن خرما

این کنه که از بندپایان کلیسردار است در تمام طول سال فعال است ولی در زمستان از میزان فعالیت آن کاسته می‌شود.

خسارت آفات نخل خرما

خسارت گروه‌های مختلف آفات خرما به دو دسته کلی زیر تقسیم می‌شود:

الف: خسارت مستقیم: این نوع خسارت به قسمت‌هایی از گیاه خرما وارد می‌شود که مورد بهره‌برداری مستقیم برای تغذیه قرار می‌گیرند؛ مثلاً کرم میوه‌خوار و کرم گرده‌خوار خرما که از میوه خرما تغذیه می‌کنند.

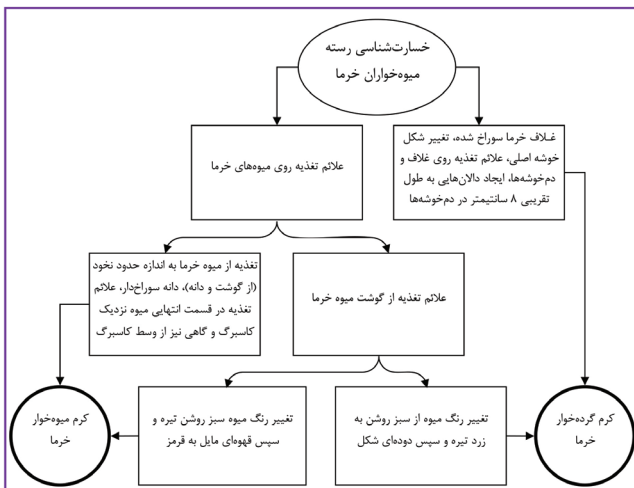
ب: خسارت غیرمستقیم: در این حالت خسارت به قسمت‌هایی از گیاه وارد می‌شود که اگرچه مورد مصرف مستقیم واقع نمی‌شوند، ولی به‌طور غیرمستقیم در کاهش کمیت و کیفیت محصول خرما تأثیر دارند. شپشک‌ها روی تنه و برگ نخل خرما و همچنین سوسک‌های چوب‌خوار خرما و مورخانه خرما به‌عنوان آفات غیرمستقیم خرما مطرح هستند. ولی چنانچه شپشک‌ها روی میوه تغذیه کنند و باعث خرابی، بدشکلی و کاهش بازارپسندی میوه شوند، جزء آفات مستقیم قرار می‌گیرند.

در حالت خسارت مستقیم، درصد خسارت کم‌تری نسبت به خسارت غیرمستقیم قابل تحمل است. در برنامه مدیریت تلفیقی آفات خرما تعیین نحوه خسارت‌زایی هر یک از آفات خرما و درجه اهمیت آن‌ها مهم است و پاسخ

به این سؤال است که آفت بودن یا نبودن یک موجود را در زیست‌بوم زراعی خرما مشخص می‌کند.

خسارت‌شناسی آفات نخل خرما

هر گروه از آفات خرما که دارای روش تغذیه‌ای یکسانی هستند، یک رسته تغذیه‌ای را تشکیل می‌دهند. از این‌رو در مطالعه نحوه خسارت‌زایی آفات خرما، کلید خسارت‌شناسی آفات مهم نخل خرما در سه رسته تغذیه‌ای میوه‌خوار، شیرخوار و چوب‌خوار به شرح زیر است: (شکل‌های ۵۹ تا ۶۹)



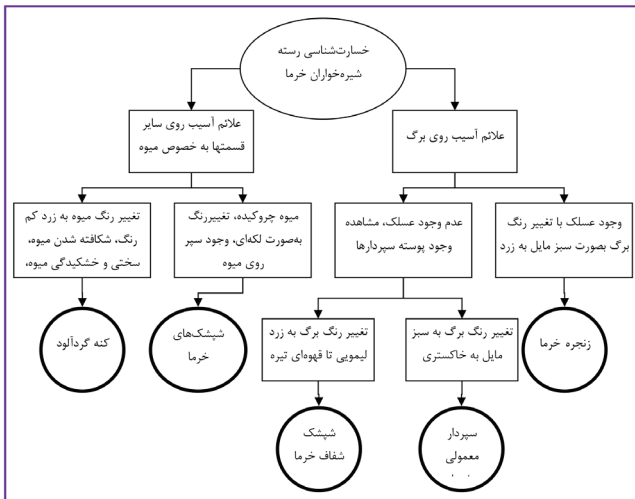
شکل ۵۹- کلید خسارت‌شناسی رسته میوه‌خواران خرما



شکل ۶۰- خسارت کرم گرده‌خوار خرما



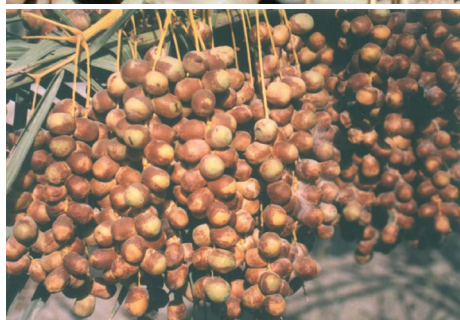
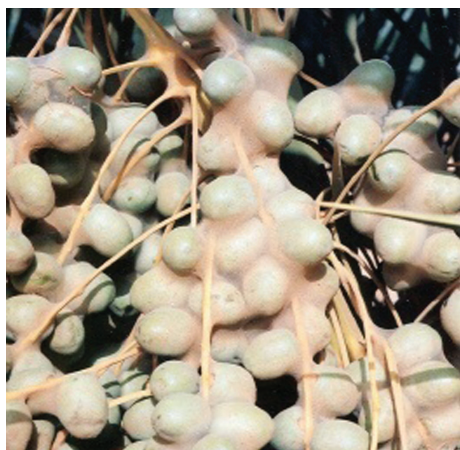
شکل ۶۱- خسارت کرم میوه‌خوار خرما



شکل ۶۲- کلید خسارت‌شناسی آفات رسته شیره خواران خرما



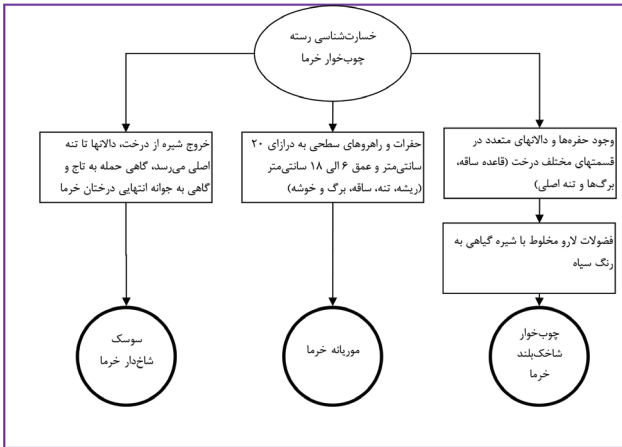
شکل ۶۳- خسارت زنجره خرما



شکل ۶۴- خسارت کنه تارتن خرما



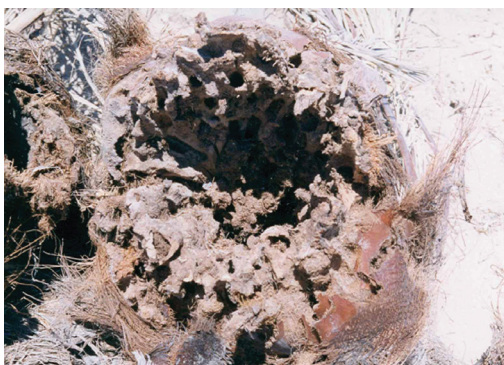
شکل ۶۵- خسارت شپشک‌های خرما



شکل ۶۶- کلید خسارت‌شناسی آفات چوب‌خوار نخل خرما



شکل ۶۷- خسارت موریانه خرما



شکل ۶۸- خسارت سوسک شاخ‌دار خرما



شکل ۶۹- خسارت سوسک شاخک بلند خرما

روش‌های برآورد مزرعه‌ای شدت خسارت آفات خرما

برآورد خسارت به چند منظور انجام می‌شود:

۱. تعیین زمان مناسب سم‌پاشی
۲. تعیین آستانه اقتصادی
۳. در برنامه‌های آزمایشی نظیر آزمایش سم، مقاومت گیاهی و غیره.

تخمین خسارت آفات مستقیم و غیرمستقیم خرما با هم متفاوت است. در حالت مستقیم برآورد خسارت آفات راحت‌تر از خسارت غیرمستقیم است. روش‌های برآورد خسارت آفات مهم خرما به شرح زیر است.

کرم‌های میوه‌خوار خرما

از هنگام تشکیل میوه تا زمان تبدیل میوه به حبابوک هفته‌ای یک بار تعداد لاروهای موجود در ۳۰ عدد میوه در هر خوشه و از ۱۰ درخت که در قطر نخلستان به صورت تصادفی انتخاب شده شمارش شوند. برای جلوگیری از وارد شدن خسارت به درختان خرما در هر بار بررسی باید خوشه‌های جدید در هر درخت به صورت تصادفی انتخاب شود.

زنجره خرما

جهت بررسی خسارت این آفت دو روش زیر قابل اجرا است:

الف) تراکم تعداد پوره‌ها و حشرات کامل شکار شده توسط دستگاه *D-vac* که به روش استاندارد در مرحله خوشه‌دهی خرما جمع‌آوری شده تعیین می‌شود. بدین منظور در قطر نخلستان

حرکت کرده و ۱۰ درخت به صورت تصادفی انتخاب و تراکم به روش استاندارد مشخص می‌شود.

ب) در این روش با راه رفتن سیستماتیک در یک نخلستان روی خطوط موازی به فواصل چند متر از همدیگر و بررسی وضع درختان خرما، شدت خسارت وارده به نخلستان برآورد می‌شود.

سوسک‌های چوب‌خوار

در مورد این دسته از آفات خرما، نمونه‌برداری باید در فصل بهار انجام گیرد. در هر نخلستان ۲۰۰ درخت انتخاب و در ۲۰ سری که هر سری شامل ۱۰ درخت متوالی است که به صورت تصادفی برگزیده شده‌اند، شدت خسارت آفات چوب‌خوار مورد بررسی قرار می‌گیرد. گاهی ممکن است بررسی تمام درختان موجود در نخلستان الزامی شود. در هر نوبت نمونه‌برداری تعداد درختان آفت‌زده و تعداد سوراخ‌هایی که دارای لاروهای فعال هستند در هر درخت شمارش و ثبت می‌شود.

موریانه‌های خرما

به سبب پراکندگی انتشار موریانه‌ها، تعیین خسارت آن‌ها تا حدودی مشکل است. بنابراین خسارت جمعیت موریانه‌های خرما معمولاً به روش غیرمستقیم و از طریق شمارش تعداد دالان‌های موجود در حجم معینی خاک تا عمق ۶۲ سانتی‌متری و یا محفظه‌های موریانه‌ای موجود تا عمق ۲۳ سانتی‌متری خاک تعیین می‌شود.

آفات مکنده (شپشک‌ها و کنه خرما)

چون تراکم نسبی جمعیت این گروه از آفات خرما زیاد است پراکندگی آن‌ها در نخلستان‌ها اکثراً به صورت یکنواخت است و نمونه‌برداری تصادفی از نخلستان به راحتی امکان پذیر است. برای برآورد خسارت جمعیت آفات مکنده تعداد ۱۰ درخت به ازای هر هکتار مساحت نخلستان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مدیریت تلفیقی کنترل بیولوژیک محور آفات مهم خرما

در مدیریت تلفیقی کنترل بیولوژیک محور آفات مهم خرما اصل اساسی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک است که در تلفیق با روش کنترل زراعی در اکثر مواقع پتانسیل کاهش جمعیت آفات را تا سطح آستانه زیان اقتصادی دارا هستند و از روش‌های کنترل شیمیایی در شرایط خاص به عنوان روش‌های مکمل استفاده می‌شود.

اصول کنترل بیولوژیک در مدیریت تلفیقی آفات خرما

کنترل بیولوژیک آفات خرما به دو روش حمایتی و حفاظتی انجام می‌شود.

الف. کنترل بیولوژیک حمایتی آفات خرما

کنترل بیولوژیکی حمایتی عبارت از معرفی دوره‌ای دشمنان طبیعی برای کنترل آفات است. دشمنان طبیعی معرفی شده ممکن است استقرار پیدا نکنند و بنابراین باید در زمان نیاز و قبل از رسیدن

جمعیت آفت به آستانه اقتصادی به رهاسازی مجدد اقدام کرد. دستورالعمل استاندارد طراحی برنامه کنترل بیولوژیک حمایتی شامل مراحل انتخاب عامل کنترل بیولوژیک، ارزیابی آزمایشگاهی کیفیت عوامل کنترل بیولوژیک، بهینه‌سازی روش‌های رهاسازی حمایتی، اطمینان از استقرار عوامل کنترل بیولوژیک رهاسازی شده و ارزیابی موفقیت برنامه کنترل بیولوژیک حمایتی است.

کنترل بیولوژیک حمایتی کرم میوه‌خوار خرما

باکتری *Bacillus thuringiensis* Br. یک باکتری گرم مثبت، اسپوردار و متحرک و دارای تاژک‌های جانبی است. هم‌زمان با تشکیل اسپور در داخل اسپورانژیوم، تولید بلورهای سمی می‌کند. باکتری *B. thuringiensis* امروزه به‌عنوان یک فرآورده حشره‌کش بیولوژیک موفق در بین سایر ترکیبات حشره‌کش بیولوژیک مطرح است. سوابق تحقیقاتی نشان داده است که باکتری *Bt* عامل مناسبی برای کنترل بیولوژیکی کرم میوه‌خوار خرما است؛ زیرا نتایج آلوده‌سازی لاروهای کرم میوه‌خوار در غلظت‌های مختلف نشان داد که باکتری روی لارو آفت بیمارگر است. جدایه باکتری بیمارگر توانایی ایجاد بیماری روی لارو کرم میوه‌خوار را دارد. علائم بیماری ابتدا به‌صورت لهیدگی و سپس قهوه‌ای تا سیاه شدن کوتیکول بدن لارو دیده می‌شود. دو الی سه روز پس از مرگ لارو علائم خارجی بیماری با شکسته شدن کوتیکول در سطح بدن لارو ظاهر می‌شود.

توانایی بیمارگری جدایه باکتری در غلظت‌های مختلف متفاوت

است. به طوری LD_{50} آن معادل $2/15 \times 10^8$ است.

به طور کلی نتایج تحقیقات در فاز آزمایشگاهی که قدم نخست در امکان سنجی کاربرد این باکتری در کنترل میکروبی کرم میوه خوار خرما است، نشان می دهد که باکتری عامل بیمارگر از دیدگاه همه گیرشناسی از پتانسیل کاربرد نسبتاً مناسبی برخوردار است. مطالعات انجام شده نشان داده است که کمترین متوسط سرعت رشد و بیشترین کاهش متوسط سرعت رشد آسیب در شرایط رهاسازی حداکثر و همزمان با ظهور کرم میوه خوار خرما است. بنابراین باکتری توانایی استقرار در زیست بوم زراعی خرما را در شرایط کنترل بیولوژیک حمایتی از طریق رهاسازی اشباعی دارد. بالاترین کارایی کنترل بیولوژیک کرم میوه خوار خرما در شرایط رهاسازی دشمن طبیعی حداکثر همزمان با ظهور است. کارایی کنترل بالای ۹۰ درصد در رهاسازی حداکثر و همزمان با ظهور حاکمی از کاربرد موفق باکتری *BT* برای کنترل موفق کرم میوه خوار خرما در شرایط مزرعه است.

برای رهاسازی همزمان با ظهور کرم میوه خوار خرما در هر نخلستان اقدام می شود. در این روش ده برابر غلظت کشنده $50 (LD_{50})$ باکتری به صورت اشباعی رهاسازی و به صورت دو روز در میان و به مدت یک هفته ادامه دارد. برای پاشش سوسپانسیون باکتری از دستگاه سم پاش با ظرفیت مخزن ۱۴ الی ۲۶ لیتری مورد استفاده می شود. بهتر است سم پاش مجهز به پمپ مرکزی جهت پاشش عمودی و مخصوص سم پاشی درختان بلند باشد که موجب پاشش مؤثر و با صرفه تر در هنگام مصرف شود.

کنترل بیولوژیک حمایتی کنه تارتن خرما

کفشدوزک ریز سیاه (*Stethorous gilvifrons*) فعال‌ترین گونه کفشدوزک در شرایط استان خوزستان است. سوابق تحقیقاتی نشان داده است که کفشدوزک ریز سیاه عامل مناسبی برای کنترل بیولوژیکی کنه تارتن خرما است؛ زیرا

نوع واکنش تابعی نوع سوم برای حشره کامل و نوع دوم برای لارو کفشدوزک در جمعیت سنین مختلفی و همچنین مقایسه کارایی جستجوگری، نرخ برخورد و زمان دستیابی کنه تارتن نشان می‌دهد که کفشدوزک‌ها شکارگری قوی هستند و می‌توانند دفاع کنه‌های تارتن قوی و درشت‌تر را در هم بشکنند و با موفقیت و با کارایی مناسبی جمعیت آفت را کاهش دهند.

از نظر رفتاری اگرچه ترجیح مراحل لارو و حشره کامل کفشدوزک شکارگر روی کنه‌های با اندازه درشت‌تر است، اما می‌توانند با حداکثر کارایی در طی دوره فعالیتی کنه تارتن خرما عملیات شکارگری خود را انجام دهند.

کفشدوزک ریز سیاه در تراکم‌های بالا و پایین جمعیت مراحل مختلف رشدی کنه تارتن خرما به صورت وابسته به انبوهی عمل کرد. وجود این واکنش وابسته به انبوهی برای عملکرد مناسب کفشدوزک ریز سیاه در کنترل بیولوژیک کنه تارتن خرما ضروری است. مطالعات انجام‌شده نشان داده است که رهاسازی سه عدد کفشدوزک در مترمربع و هم‌زمان با ظهور کنه تارتن خرما شرایط واکنش وابسته به تراکم انبوهی و استقرار کفشدوزک وجود داشته و کفشدوزک ریز سیاه توانایی استقرار در زیست‌بوم زراعی خرما را در

شرایط کنترل بیولوژیک حمایتی از طریق رهاسازی اشیاعی دارد. در این شرایط کارایی کنترل حدود ۹۰ درصد است. برای رهاسازی از کفشدوزک‌هایی استفاده شود که کمتر از دو الی سه روز در شرایط آزمایشگاهی نگهداری شده باشند. برای این منظور ابتدا آن‌ها را روی خوشه‌های آلوده‌ای که به‌وسیله توری پارچه‌ای محصور شده و کفشدوزک‌ها در زیر آن رهاسازی شوند. پس از یک هفته از استقرار توری‌ها باز شده تا استقرار کفشدوزک در نخلستان مورد آزمایش روند طبیعی خود را طی کند. مطالعات نشان داده است که بالاترین کارایی و کم‌ترین خسارت کنه تارتن خرما در شرایط تیمار رهاسازی هم‌زمان با ظهور کنه و با تراکم سه عدد کفشدوزک در مترمربع است.

کنترل بیولوژیک حمایتی سوسک شاخ‌دار خرما

Metarhizium anisopliae، قارچی است که در سراسر جهان به‌طور طبیعی در خاک رشد می‌کند. این قارچ عامل بیماری در حشرات مختلفی است. سوابق تحقیقاتی نشان داده است که قارچ *M. anisopliae* عامل مناسبی برای کنترل بیولوژیکی سوسک شاخ‌دار خرما است. زیرا از کم‌ترین دُز کشنده روی حشره کامل و لارو افت که مراحل خسارت‌زای آن هستند، برخوردار است.

جمعیت‌های سوسک شاخ‌دار در شرایط تیمار شده با اسپور قارچ از نظر قدرت بقا به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند به‌گونه‌ای که در چند روز اول ورود عامل بیمارگر به سیستم، میانه امید زندگی که شاخص نرخ بقا و ضریب خطر که شاخص آسیب‌پذیری جمعیت

است، افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند. همچنین توانایی تغذیه مراحل رشدی خسارت‌زا کاهش یافته و قدرت بقا، سرعت رشد، نرخ باروری، قدرت تخم‌گذاری و توانایی تفریح تخم‌ها به صورت چشم‌گیری کم می‌شود. از این رو از دیدگاه همه‌گیرشناسی قارچ عامل بیمارگر، سوسک شاخ‌دار خرما را به گونه‌ای تحت تأثیر قرار می‌دهد که پارامترهای مهم تعیین‌کننده رشد و بقای آفت در جهت افزایش تأثیر روش کنترل میکروبی کاهش چشم‌گیری نشان می‌دهند. مطالعات انجام‌شده نشان داده است که از زمان رهاسازی تا ۴۵ روز پس از رهاسازی اشباعی شاخص رشد قارچ روندی افزایشی دارد. همچنین عامل بیمارگر مصرف‌شده در رهاسازی اشباعی به خوبی دوام آورده، تکثیر شده و در نسل‌های بعدی، آفت را مورد حمله قرار می‌دهد که اصطلاحاً دور تسلسل پاتوژن نامیده می‌شود. بالاترین کارایی کنترل آسیب سوسک شاخ‌دار خرما در شرایط رهاسازی حداکثر استفاده از تعداد چهار عدد تله در هر هکتار و تکرار روزانه به مدت سه هفته است. در این شرایط کارایی کنترل بالای ۹۰ درصد است.

برای رهاسازی هم‌زمان با شروع فعالیت سوسک شاخ‌دار خرما در نیمه دوم اسفندماه در هر نخلستان اقدام می‌شود. در این روش تعداد چهار عدد تله در هر هکتار برای رهاسازی استفاده می‌شود و این رهاسازی به صورت روزانه و به مدت سه هفته ادامه پیدا می‌کند. هر تله شامل یک تشبث پلی‌اتیلنی به قطر ۳۵ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر است که کاملاً با پوشال خرما پوشش داده می‌شود. درون هر تله مقدار ۱۰۰ گرم مریستم انتهایی خرما که به وسیله

روش غوطه‌ورسازی در سوسپانسیون قارچ با غلظت $5/44 \times 10^5$ اسپور در میلی‌لیتر قرار داده می‌شود که باید به‌صورت روزانه تعویض شود. علاوه بر این محیط اطراف سایه‌انداز درختان نیز باید به مقدار پنج لیتر به ازای هر درخت با سوسپانسیون اسپور قارچ به‌صورت خاک کاربرد ضدعفونی شود.

ب. کنترل بیولوژیک حفاظتی آفات خرما

حفاظت از کنه شکارگر *Anystis baccarum* در

نخلستان

کنه *Anystis baccarum* از شکارگرهای مؤثر کنه‌های زبان‌آور خرما هستند و از کلیه مراحل فعال آن‌ها تغذیه می‌کند. این کنه از رده *Arachnida* راسته پیش استیگمات‌ها (*Prostigmata*) و زیر راسته *Anystina* خانواده *Anystidae* جنس *Anystis* است و رنگ آن‌ها قرمز و یا قرمز مایل به نارنجی، دارای پاهای کشیده و بلند و دارای بدن نرم و کوتاه و پهن و تا اندازه‌ای سه‌گوش است (شکل ۷۰).



شکل ۷۰- کنه بالغ و دسته تخم *Anystis baccarum*

روش‌های حفاظت

الف. استفاده از سموم شیمیایی کم‌خطر

از آنجاکه شکارگر و شکار هر دو از گروه کنه‌ها هستند، در کاربرد کنه‌کش‌ها در نخلستان باید دقت خاصی مبذول کرد. 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

۱. بافت افزایش تولید و پراکنش منابع شهد و گرده برای شکارگر می‌شود.
۲. با افزایش پوشش گیاهی زمینه را برای فعالیت کنه شکارگر فراهم می‌سازد.
۳. با افزایش تعداد میزبان‌های ثانویه بقای کنه شکارگر را در زمان کمیابی میزبان اصلی زیاد می‌کند.
۴. توانایی میزبان‌یابی آفات را کاهش داده و بدین ترتیب از میزان

خسارت کنه‌های شکار آن‌ها می‌کاهد.

میان‌ه کاری 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 شده است. حشرات کامل این پارازیتوئید نیز شکارگر است و از شیرۀ 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 ۷۱).



شکل ۷۱- حشره کامل زنبور پارازیتوئید

Aphytis mytilaspiclis

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 نئونیکوتینی 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 آفت کش ها را روی زنبور پارازیتوئید که در چنین مواقعی در مرحله لاروی و یا در حال زمستان گذرانی است، کاهش می دهد.

ج. میانه کاری

میانه کاری 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 می دهد. کشت مخلوط نخیلات و مرکبات نیز که دارای آفاتی از گروه شپشک ها 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 شده اند. لارو این زنبورها از جمله عوامل مهم کنترل بیولوژیک است که در کنترل آفات خطرناک از جمله لارو انواع سوسک ها کارایی خوبی نشان داده اند. یک گونه از این خانواده از جنس *Scolia* به عنوان پارازیتوئید خارجی سوسک شاخدار خرما بنام *Oryctes elegans* در شرایط نخلستان های ایران فعال است. حشرات کامل این پارازیتوئید نیز شکارگر هستند و برای تکمیل تغذیه نیاز به گرده گل دارند و بنابراین در گرده افشانی گیاهان تأثیر داشته و از این جهت مفید هستند. این گونه از زیر خانواده *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 ۷۲).



شکل ۷۲- 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 این که 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 بیمارگر 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 آنجاکه 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، نه‌تنها 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 میلی متر طول دارند. رنگ عمومی بدن نارنجی و سر آن‌ها تیره رنگ است. حشرات کامل دارای شکمی کشیده هستند که در انتهای آن تخم ریز بلندی در حشرات ماده دیده می شود. ناحیه فوقانی شکم اغلب دارای نوارهای تیره رنگی است (شکل ۷۳).



شکل ۷۳- حشره کامل زنبور پارازیتوئید *Macrocentrus*

حفاظت از زنبور پارازیتوئید و مدیریت گیاهان اطراف نخلستان

حشرات کامل زنبور پارازیتوئید از شهد و گرده گل های اطراف نخلستان از جمله گیاهان جنس *Cyanthillium*، *Asclepias* تغذیه می کنند، حفظ این نوع گیاهان به صورت طبیعی و یا کاشت مصنوعی آن‌ها در حفظ و افزایش کارایی این زنبور پارازیتوئید بسیار مؤثر است (شکل ۷۴).



شکل ۷۴- گیاهان جنس *Cyanthillium* (چپ) و *Asclepias* (راست)

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 کرد.

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 زیان‌آور خرما از جمله کنه تارتن خرما و شپشک‌های خرما پی برد. فراوان‌ترین و مفیدترین کفشدوزک فون نخلستان‌های ایران عبارت است از:

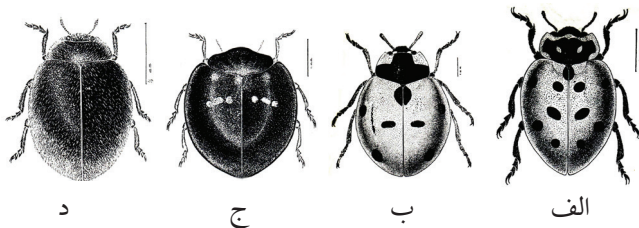
Chilocorus bipustilatus کفشدوزک نقاب‌دار دو لکه‌ای که یکی از اکوتیپ‌های قابل توجه در مجموعه کفشدوزک‌های فون نخلستان‌های ایران است که در سال ۱۹۶۶ در یکی از نخلستان‌های جنوب ایران ضمن یک مسافرت تحقیقاتی توسط دکتر گیلوت محقق موزه علوم طبیعی پاریس جمع‌آوری و تکثیر مقدماتی آن در جنوب فرانسه بر اساس ۴۰ نمونه منتقل شده 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 مؤسسه ملی تحقیقات کشاورزی در

فرانسه نمونه‌های کفشدوزک نقاب‌دار دولکه‌ای منتقل شده از ایران از نظر مرفولوژی با نمونه‌های اصیل این گونه از مبدأ حوزه مدیترانه 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 مدیترانه‌ای 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 مدیترانه‌ای 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 ۵-۸ 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 ۸-۶ 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 باید به‌صورت یکی از ذخایر طبیعی و باارزش در حفظ و حمایت آن از تمام امکانات و روش‌ها استفاده شود.



شکل ۷۵- چهار گونه از کفشدوزک‌های فعال در نخلستان‌های ایران

Coccinella septempunctata (الف)

Coccinella undecimaculata (ب)

Chilocorus bipustulatus (ج)

Stethorus punctillum (د)

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 به‌خصوص 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 کرد.

(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 باید تراکم جمعیت این قبیله آفات را در نظر گرفت زیرا در موارد بسیاری 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 محیط زیست، 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 لیاف 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 کرد. 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 می‌رود 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 به شدت سم‌پاشی کرده و یا سوزاند و به این صورت از تنه‌های پوسیده باقی‌مانده به عنوان تله برای کنترل سوسک شاخ‌دار خرما استفاده کرد. این روش در مورد سوسک سرخرطومی خنایی خرما نیز به کار می‌رود.

استفاده از پاجوش‌های سالم، قوی و عاری از آفت و بیماری یکی از اصول بهداشت نخیلات است که در مدیریت آفات خرما تأثیر چشم‌گیری خواهد داشت. بعضی از آفات خرما نظیر سوسک‌های *Nitidulid* روی میوه‌های افتاده جمعیت خود را ساخته و خسارت چشم‌گیری در مزرعه و انبار به محصول نخل خرما وارد می‌کنند. از بین بردن بقایای محصول در پای درختان خرما در کاهش جمعیت این دسته از آفات در سال‌ها و نسل‌های بعد بسیار مؤثر است.

ب. تنظیم دور و میزان آبیاری

در مدیریت آفات تنظیم دور و میزان آب آبیاری به صورت‌های مختلف جمعیت آفات و بیماری‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در رابطه با کنه تارتن خرما مشاهده شده که در شرایط خشک‌سالی و تنش آبیاری، شدت خسارت و تراکم جمعیت این آفت افزایش پیدا می‌کند. در موارد دیگر رعایت دور آبیاری و عدم کاشت در کنار رودخانه در کاهش جمعیت شپشک‌ها و سوسک شاخ‌دار خرما مؤثر است. آبیاری منظم همچنین در کاهش خسارت موربانه‌ها مؤثر است. سوسک‌های خانواده *Nitidulidae* در شرایط خشک میزان فعالیت خود را افزایش می‌دهند. بنابراین تنظیم دور

آبیاری در تابستان از تراکم جمعیت و میزان خسارت آن‌ها به میزان قابل توجهی می‌کاهد.

ج. رعایت فواصل کاشت در نخلستان‌ها

رعایت فواصل کاشت نیز از طریق کاهش رطوبت در کاهش تراکم جمعیت آفاتی نظیر زنجره خرما مؤثر است.

د. کنترل علف‌های هرز

علف‌های هرز به‌طور مختلفی روی تراکم جمعیت آفات خرما مؤثرند. به‌عنوان مثال کنه تارتن خرما در ابتدا و انتهای فصل دوره‌ای از زندگی خود را روی علف‌های هرز مرغ پنجه‌ای به سر می‌برد. کنترل این علف‌های هرز باعث از بین رفتن پناهگاه‌های این آفت در مواقع حساس دوره زندگی آن می‌شود. از طرف دیگر ریشه‌کن کردن کلیه علف‌های هرز از طریق افزایش میزان گردو خاک در باغ در تشدید خسارت کنه تارتن خرما مؤثر است.

بقایای خشک علف‌های هرز نیز گاهی روی رشد جمعیت موریه‌های نخل خرما تأثیر دارد. بنابراین سوزاندن این بقایای خشک و سایر مواد خشک موجود در نخلستان تأثیر مثبتی در کاهش جمعیت و خسارت موریه‌ها خواهد داشت.

ه. استفاده از گیاهان تله

براساس نظر والتر کنه تارتن خرما بر روی ذرت دانه‌ای، سورگوم در ناحیه ریوگراند فعال است و گیاهان می‌توانند

به‌عنوان میزبان‌های کنه تارتن خرما مؤثر باشند. کاشت این گیاهان به‌عنوان تله و سپس سم‌پاشی آن‌ها در ابتدای فصل، نقش شایانی در کاهش تراکم نسل‌های بعدی این آفت در نخلستان‌ها خواهد داشت.

و. استفاده از بادشکن

باد در انتقال و جابجای بعضی از آفات خرما از درختی به درخت دیگر و از نخلستانی به نخلستان دیگر بسیار مؤثر است از مهم‌ترین این آفات می‌توان به شپشک‌های خرما و کنه تارتن خرما اشاره کرد. از طرفی باد از طریق کاهش رطوبت نیز تأثیرات متفاوتی در تغییرات تراکم جمعیت آفات دارد. بنابراین استفاده از بادشکن در اطراف نخلستان‌ها بسته به شرایط موجود می‌تواند در کاهش تراکم جمعیت آفات خرما به‌خصوص در رابطه با کنه تارتن خرما و شپشک‌های خرما بسیار مؤثر باشد.

ز. کوددهی

بالا بردن حاصلخیزی خاک نخلستان‌ها روی درختان خرما و آفات آن به طرق مختلف تأثیر می‌گذارد. به‌طور کلی خسارت چوب‌خوارها زمانی افزایش پیدا می‌کند که درختان ضعیف باشند زیرا درختان قوی توانایی دفع این گروه از آفات را به کمک شیره سلولی دارند بنابراین یکی از اصول اساسی کنترل این گروه آفات تقویت درختان از طریق کوددهی است.

ح. شخم نخلستان

شخم زمین می‌تواند در کنترل فعالیت و کاهش میزان تراکم آفاتی که قسمتی از زندگی خود را در خاک می‌گذرانند نظیر موریه‌ها که در خاک لانه‌سازی می‌کنند مؤثر باشد. بعضی از آفات خرما نظیر سوسک‌های خانواده *Nitidulidae* به‌صورت شفیره در خاک زمستان‌گذرانی کرده و با عملیات شخم شرایط مناسب زمستان‌گذرانی آن‌ها به هم خورد و به این طریق تراکم جمعیت آن‌ها در سال بعد به نحو چشم‌گیری کاهش پیدا می‌کند.

اصول کنترل شیمیایی آفات خرما در مدیریت تلفیقی آفات خرما

انواع زیادی از آفت‌کش‌ها جهت مبارزه با کنه‌ها و حشرات زیان‌آور خرما مورد استفاده قرار گرفته‌اند. تنوع در میزان حساسیت انواع آفات خرما به سموم کشاورزی سبب شده که در تدوین برنامه کنترل شیمیایی در مدیریت تلفیقی آفات خرما روش‌هایی برگزیده شوند که ضمن کاهش خطرات زیست‌محیطی از بروز آفات جدید، مقاومت آفات، نابودی دشمنان طبیعی و تشدید تراکم جمعیت آفات در نخلستان‌ها جلوگیری شود. نکته مهمی که در کاربرد آفت‌کش‌ها در برنامه مدیریت تلفیقی آفات خرما باید رعایت شود، توجه به اصل کاربرد صحیح سموم شیمیایی است. گام‌های لازم برای دستیابی به این امر به شرح زیر است:

گام اول: استفاده انتخابی از سموم با توجه به فیزیولوژی آفات

کنه تارتن خرما و کرم میوه‌خوار خرما دو آفت مهم خرما در ایران هستند. خسارت کرم میوه‌خوار خرما در شرایط آب و هوایی مرطوب و کنه تارتن خرما در شرایط آب و هوایی خشک افزایش یافته و سم‌پاشی‌های وسیعی علیه آن‌ها صورت می‌گیرد.

خوشبختانه سموم انتخابی بر اساس اصول فیزیولوژیکی برای کنترل هر دو گونه آفت وجود دارد که نه تنها تأثیر چشم‌گیری در کاهش جمعیت آن‌ها دارند بلکه میزان آسیب سموم شیمیایی را به اکوسیستم به خصوص دشمنان طبیعی که عمدتاً از بندپایان هستند به حداقل می‌رسانند.

در رابطه با کرم میوه‌خوار خرما می‌توان به استفاده از سموم ضد سنتز کیتین اشاره کرد که در سایر کشورها در موارد مشابه علیه لارو پروانه‌ها به کار می‌رود. باکتری *Bacillus thuringiensis* که امروزه تحت نام‌های تجاری مختلف از جمله بایترول، تروساید و غیره در بازار وجود دارد و بیشتر علیه لارو پروانه‌ها به کار می‌رود نیز دارای پتانسیل کاربردی خوبی در این زمینه است.

در مورد کنه تارتن خرما نیز انواعی از کنه‌کش‌ها سنتز شده که تعداد آن‌ها در حال افزایش است. این گروه از آفت‌کش‌ها حالت انتخابی داشته و روی سایر گروه‌های بندپایان تأثیر زیادی ندارند، استفاده از این گروه از سموم آفت‌کش انتخابی که دارای دامنه تأثیر محدود است، به عنوان یکی از ابزارهای مفید در اختیار مدیریت تلفیقی آفات خرما است و در برنامه‌ریزی‌های مبارزه با آفات خرما

باید به آن‌ها توجه کافی مبذول داشت. نتایج مطالعات سال‌های اخیر نشان داده که سموم نیسورون، پراید و تدیون دارای تأثیر مناسبی برای مبارزه با کنه تارتن خرما هستند.

گام دوم: استفاده انتخابی از سموم با تغییر تکنیک

یکی از تکنیک‌هایی که در سال‌های گذشته جهت کاربرد سموم علیه آفات خرما نظیر کرم میوه‌خوار خرما، زنجره خرما و کنه تارتن خرما به کار گرفته شده، سم‌پاشی هوایی است. با توجه به این که بعضی از این آفات نظیر کرم میوه‌خوار خرما و کنه تارتن خرما بر روی درختان کوتاه فعالیت بیشتری دارند و برگ‌های درخت خرما مانند چتری روی خوشه‌های خرما قرار می‌گیرد، به نظر می‌رسد که سم‌پاشیده شده قادر به پوشش کامل محل فعالیت آفت یعنی خوشه‌های خرما نیست. آزمایش‌های سال‌های ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ نشان داده است که سم‌پاشی هوایی روش مناسبی برای مبارزه با آفات خرما نیست، زیرا با این روش علاوه بر این که رسیدن سم به هدف کارا نیست، کلیه قسمت‌های هدف نیز به‌طور یکنواخت با قطرات سم پوشش داده نمی‌شوند. علاوه بر این سم‌پاشی هوایی تأثیر بسیار سویی بر روی اکوسیستم منطقه دارد. بعد از انجام سم‌پاشی روی درختان بوی سم به‌طور محسوسی نخلستان را پر می‌کند و تا مدت‌ها به مشام می‌رسد. تلفات زیادی به حشرات شکارچی وارد شده به‌خصوص حشرات در حال پرواز نظیر آسیابک‌ها و سنجاقک‌ها دچار تلفات زیادی می‌شوند. سطح برکه‌ها و انهار جاری و پای درختان خرما مملو از ماهی‌های تلف شده است و آثاری از خسارت در

قطعه سم‌پاشی شده به چشم می‌خورد. بنابراین اثرات سوء سم‌پاشی هوایی در به‌هم‌زدن تعادل طبیعی و آلوده ساختن محیط زیست کاملاً مشهود است. در مواردی که به دلایل مختلف از جمله ارتفاع زیاد درختان سم‌پاشی هوایی تنها راه موجود باشد استفاده از بالگرد سم‌پاش مناسب‌تر از هواپیما است.

کنه تارتن خرما تولید تارهای زیادی می‌کند و این تارها به‌عنوان وسیله‌ای دفاعی کنه را در مقابل سموم شیمیایی به‌خصوص گردها تا حدود زیادی محافظت می‌کنند، استفاده از تکنیک‌هایی که بتوانند نفوذ سم را به داخل کلنی کنه افزایش دهند، می‌تواند در افزایش کارایی سموم بسیار مؤثر باشد. به‌عنوان مثال نفوذ گوگرد به کمک تکنیکی که بتواند از طریق تبخیر تدریجی، گاز گوگرد را آزاد کند در مبارزه با کنه تارتن خرما بسیار مؤثرتر از حالتی است که گوگرد به طریق گردپاشی مصرف شود. مگر این که زمان سم‌پاشی هنگامی باشد که هنوز تارهای کنه تنیده نشده باشند.

برای سایر آفات خرما نیز با توجه به ارتفاع زیاد درختان خرما باید از سم‌پاش‌هایی که دارای لوله بلند مستقیم هستند، استفاده شود. در رابطه با آفاتی که مشکلی از لحاظ رسیدن سم به محل تأثیر ندارند، استفاده از گردپاش‌های مخصوص درختان بلند مناسب‌تر است. در این سم‌پاش‌ها استفاده از قسمت‌های خروجی سببی شکل بهتر از انواع چهارگوش است زیرا سرعت سم‌پاشی را افزایش می‌دهند. علاوه بر این با تغییرات جزئی از این گردپاش‌ها می‌توان برای پاشش دانه گرده جهت تلقیح درختان ماده خرما نیز استفاده کرد، بنابراین این گردپاش‌ها چندمنظوره و از نظر اقتصادی

برای کشاورزان مناسب‌تر هستند.

ضدعفونی درختان نیز از تکنیک‌های اختصاصی است که باعث انتخابی شدن اثر سموم آفت‌کش می‌شود. از مثال‌های بارز این تکنیک در مدیریت آفات خرما به موارد چندی می‌توان اشاره کرد. از جمله جهت کنترل سرخرطومی حنایی خرما در مناطقی که به‌عنوان آفت مطرح است، یکی از اقدامات بایسته، کاربرد تیمارهای حشره‌کش جهت ضدعفونی نهال‌ها و پاجوش‌های درختان خرما قبل از کاشت است که می‌تواند از حمله این آفت جلوگیری کند. استفاده از طعمه مسموم یکی دیگر از مواردی است که در انتخابی کردن اثر سموم و کاهش اثرات سوء آن‌ها تأثیر چشمگیری دارد. از جمله موارد کاربرد طعمه مسموم در نخلستان‌ها برای کنترل ملخ است. در گذشته استفاده وسیع از سموم آفت‌کش به‌صورت محلول‌پاشی جهت مبارزه با ملخ‌ها به‌خصوص به‌صورت سم‌پاشی‌های هوایی باعث طغیان بعضی از آفات از جمله زنجره خرما شده است. تغییر تکنیک به‌صورت استفاده از طعمه مسموم به جای سم‌پاشی هوایی می‌تواند به نحو چشم‌گیری از این مشکلات جلوگیری به عمل آورد. از موارد دیگر می‌توان به کنترل لاروهای سوسک شاخ‌دار خرما اشاره کرد. چنانچه از روش محلول‌پاشی برای کنترل لارو این آفت استفاده شود، سم‌پاشی را باید از اسفندماه تا اواخر شهریورماه هر ۱۵ روز یک‌بار به‌خصوص در سال‌هایی که تراکم جمعیت بالا باشد، انجام داد که عملاً غیرممکن است. استفاده از طعمه مسموم از طریق قرار دادن آن در تاج درخت مشکل تکرار دفعات سم‌پاشی و اثرات سوء ناشی از آن را حل کرده است.

گام سوم: استفاده انتخابی از سموم بر اساس رفتار آفات

کنه تارتن خرما بعضی از علف‌های هرز نخلستان‌ها را به عنوان پناهگاه و محل زمستان‌گذرانی انتخاب می‌کند، این رفتار آفت باعث شکل‌گیری روش مبارزه شیمیایی خاصی علیه آن شده است به این ترتیب که سم‌پاشی سطح علف‌های هرز داخل نخلستان‌ها را در زمستان با پودر وتابل گوگرد یا پودر وتابل گوگرد همراه با روغن انجام داده که از یک طرف در کاهش تراکم جمعیت کنه تارتن خرما در سال بعد تأثیر زیادی داشته و از طرفی دیگر کاربرد این روش از اثرات سوء گوگرد به جهت کاربرد در فصل غیر زراعی که بسیاری از موجودات زنده فعال نیستند می‌کاهد.

آفات چوب‌خوار اکثراً به درختان ضعیف حمله کرده و ثابت شده است که درختان ضعیف از خود بویی متصاعد می‌کنند که در جذب آفات چوب‌خوار بسیار مؤثر است. از این رفتار آفات چوب‌خوار جهت کنترل شیمیایی آن‌ها به صورت انتخابی استفاده می‌کنند، به این ترتیب که تعدادی از درختان پوسیده را در نقاط مشخصی از نخلستان نگاه داشته و پس از جذب سوسک‌های چوب‌خوار با استفاده از سموم قوی بر روی این درختان جمعیت آفات چوب‌خوار را به شدت کاهش می‌دهند و به این ترتیب از وسعت منطقه سم‌پاشی شده و اثرات سوء آن جلوگیری می‌کنند.

استفاده از تله‌های نوری و فرمونی و جذب آفات خرما به مناطق سم‌پاشی شده خاص نیز از موارد استفاده انتخابی از سموم با توجه به رفتار آفات است. مناسب‌ترین سموم و زمان کنترل شیمیایی مهم‌ترین آفات خرما به شرح جدول ۱۶ است.

جدول ۱۶- مناسب‌ترین سم و زمان کنترل شیمیایی آفات خرما

نوبت اول ۷-۱۰ روز پس از گرده‌افشانی و سم‌پاشی دوم پس از برداشت محصول خرما	دیزاینون ۶۰ درصد به نسبت ۲-۱/۵ در هزار فورالون به نسبت ۲ در هزار اکتلیک امولسیون ۵۰ درصد به نسبت ۲ در هزار رملان (۴۰ درصد EC) به غلظت ۲ در هزار	زنجره خرما
نیمه اول خردادماه	نیسورون ۰/۷۵ در هزار، کدینون ۲ در هزار	کنه گردآلود
نوبت اول ۷-۱۰ روز پس از گرده‌افشانی و نوبت دوم ۵-۴ هفته پس از اولین سم‌پاشی	دیزاینون به نسبت ۲ در هزار اکتلیک (پیریمیفوس متیل ۵۰٪ EC) ۲ در هزار فورالون ۲ در هزار نیاز به کنترل جداگانه ندارد در مناطقی که کرم‌های میوه‌خوار و زنجره خرما را کنترل می‌کنند، این آفت نیز از بین می‌رود.	کرم میوه‌خوار خرما
از اسفندماه به بعد تا هنگام برداشت محصول خرما که کرم‌ها فعالیت دارند هر ماه دو مرتبه	سوپن (کاربا ریل) ۸۵ درصد به مقدار ۳ کیلوگرم + سوپس گندم ۱۰۰ کیلوگرم + آب ۵۰ لیتر در هکتار به صورت طعمه مسوم	سوسک شاخ‌دار
از اواخر خردادماه	گردپاشی در قسمت تاج یا پودر سوپن ۵ درصد به مقدار ۲۰ تا ۳۰ گرم برای هر اصله نخل	سوسک شاخ‌بلند خرما
در فصول پاییز و زمستان	ضد عفونی زمین نخلستان خرما با سموم گرانوله خاک کاربرد به مقدار ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار	موریانه خرما
همزمان با شروع مرحله رطب	استفاده از امعاء و احشاء موجود در کنسراتر گاه‌ها و آغشته کردن آن‌ها به میزان هر کیلو طعمه با ۵ گرم سم مانند سوپن	زنبورهای زبانی‌آور خرما
اردیبهشت و یا آبان ماه هنگامی که ۷۵ درصد پوره‌ها از زیر سیر خارج می‌شوند.	مالاتیون ۵۷ درصد یا دیزاینون ۲۰ درصد و یا زکسون (دمتوات) ۴۰ درصد امولسیون ۳۰-۱۵۰ میلی‌لیتر + روغن ولک تابستانه ۱-۲ کیلوگرم + آب ۱۰۰ لیتر	سیردار معمولی خرما

بیماری‌ها و عارضه‌های خسارت‌زای نخل خرما

بیماری خامج

خامج یا پوسیدگی گل‌آذین خرما یکی از بیماری‌های قارچی مهم در اکثر کشورهای خرماخیز است. این بیماری برای اولین بار در سال ۱۹۲۴ توسط کاوارا از منطقه بنخازی گزارش شده است. سپس تا سال ۱۹۳۲ از کشورهای تونس، الجزایر، مراکش، لیبی و اسپانیا گزارش شد و در سال ۱۹۵۱ از کشور عراق گزارش شد. در ایران اطلاع دقیقی از اولین مشاهدات در دست نیست؛ ولی احتمالاً اولین نمونه‌برداری‌ها در سال ۱۳۳۸ از نخلستان‌های خور و بیابانک انجام شده است. این بیماری تاکنون از استان‌های خوزستان، فارس، کرمان، بلوچستان و اصفهان گزارش شده است. بیماری در استان خوزستان بیش‌تر مطرح است، به‌طوری‌که در بعضی از سال‌ها خسارت سنگینی به نخل‌داران وارد می‌کند. در سال ۱۳۷۲ در یک بررسی آماری میزان آلوده نخلستان‌های شادگان، آبادان، رامین و بهبهان به ترتیب ۵۷، ۳۲، ۲۲ و ۹ درصد برآورد شده است. این بیماری در نخلستان‌هایی که دارای خاک‌های شور، سنگین و بازه‌کشی ضعیف هستند، به‌ویژه در مناطقی که زمستان‌های طولانی و بهار پرباران دارند، بسیار شدید است و تخمین زده می‌شود در هر بار ۳۰ تا ۴۰ کیلوگرم از عملکرد هر نخل کاهش یابد. میزان خسارت بیماری روی ارقام نر نیز به همان نسبت ارقام ماده قابل توجه است؛ زیرا برای عمل گرده‌افشانی مقادیر کافی از دانه‌های گرده سالم مورد نیاز است. علاوه بر آن بیماری خامج باعث کاهش و یا توقف رشد و حتی عدم رسیدن گل‌آذین نر و یا مرگ آن می‌شود که به‌هر حال بی‌بهره ماندن نخل‌های ماده از گرده کافی با کیفیت مطلوب باعث کاهش محصول می‌شود.

نشانه‌های بیماری

مراحل اولیه آلودگی اسپات‌ها به‌سادگی قابل تشخیص نیست و علائم بیماری زمانی مشاهده می‌شود که بیماری پیشرفت کرده باشد. قبل از باز شدن غلاف‌ها، غلاف‌های سالم و آلوده ظاهراً شبیه به هم هستند و در صورتی که آلودگی شدید باشد، لکه‌های قهوه‌ای رنگی روی آن‌ها ظاهر می‌شود. غلاف‌های آلوده معمولاً به‌طور ناقص باز شده و گل‌های درون آن‌ها قهوه‌ای شده و می‌پوسد. در آلودگی‌های شدید اسپات‌ها باز شده و گل‌آذین درون آن‌ها به‌طور کامل می‌پوسد (شکل ۷۶).



شکل ۷۶- علائم بیماری خامج؛ اسپات نر سالم (راست) و اسپات نر آلوده به بیماری خامج (چپ)

عامل بیماری

عامل اصلی این بیماری، قارچ *Mauginiella scaetiae* است. البته قارچ‌های *Chalara paradaxe* و گونه‌هایی از جنس *Fusarium* نیز باعث پوسیدگی گل‌آذین خرما می‌شوند. قارچ *M. scaetiae* روی گل‌آذین نخل‌ها اسپورزایی می‌کند. توده میسلیمی قارچ به رنگ سفید تا کرم‌رنگ است که از توده‌های کنیدیومی پودرمانندی پوشیده شده است. کنیدیوم‌ها یک تا چند سلولی به هم چسبیده و پشت سر هم قرار دارند. ابعاد کنیدیوم‌ها $10-50 \times 5-10$ میکرومتر است.

زیست‌شناسی

دمای بهینه برای رشد قارچ ۲۱-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. قارچ به دماهای بالاتر از ۲۵ درجه حساس است و رشد آن در دمای ۳۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد متوقف می‌شود. کنیدیوم‌های قارچ عمر کوتاهی داشته و در بقای قارچ نقشی ندارند. قارچ عامل بیماری به‌صورت میسلیوم در زیر الیاف‌های پایه برگ‌ها و در بقایای گل‌آذین‌های بیمار باقی‌مانده روی نخل در تمام طول سال بقاء یافته و منبع اولیه آلودگی را تشکیل می‌دهد. با شروع رشد اسپات‌های جدید در زیر غلاف‌های برگ، آن‌ها با محل‌های آلوده تماس یافته و اولین آلودگی سطحی به وجود می‌آید. پیشرفت بیماری به شرایط آب و هوایی به‌ویژه میزان بارندگی در ماه‌های بهمن و اسفند بستگی دارد. چنانچه میزان بارندگی در فصل زمستان کم و هوا گرم و خشک باشد،

اسپات‌ها سریع‌تر رشد کرده و آلودگی زیاد توسعه نمی‌یابد. هر نوع وقفه در رشد اسپات‌ها در زیر غلاف‌های برگ، شانس نفوذ قارچ به داخل آن‌ها را افزایش می‌دهد.

راهکارهای کنترل بیماری خامج

هرس، جمع‌آوری و سوزاندن گل‌آذین‌های آلوده، استفاده از گرده سالم برای گرده‌افشانی، تقویت درختان با کودهای ماکرو و میکرو، زهکشی و حذف علف‌های هرز به‌منظور کاهش رطوبت نخلستان نقش بسیار مهمی در کاهش بیماری دارد. در صورت پیش‌بینی وقوع بیماری باید پس از اولین بارندگی و یک ماه قبل از ظهور اسپات‌ها با سموم قارچ‌کش مناسب نخلستان سم‌پاشی شود. قارچ‌کش‌های بنومیل، تیوفانات متیل و مخلوط بوردو برای کنترل بیماری توصیه شده‌اند. کاشت ارقام مقاوم به بیماری نیز حائز اهمیت است. در کشور عراق ارقام حلاوی و مکتوم از ارقام مقاوم و ارقام اشرسی، برحی، دیری، چیچاب، خستاوی، شکر و زاهدی از ارقام نیمه‌حساس و ارقام سایر (استعمران)، بریم، خضراوی و گنطار از ارقام بسیار حساس هستند. در استان خوزستان ارقام کبکاب و حاجی محمدی از ارقام مقاوم به بیماری هستند.

عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما

این عارضه در چند سال اخیر، مهم‌ترین معضل تولیدکنندگان خرمای کشور در استان‌های کرمان، هرمزگان، خوزستان، بوشهر و برخی از نواحی استان فارس است. ارقام غالب و تجاری این مناطق

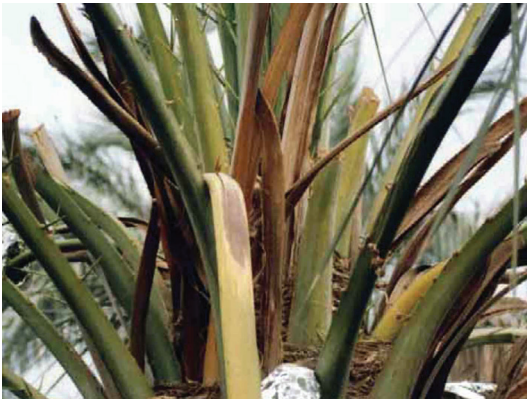
نظیر مضافتی در استان کرمان، مرداسنگ در هرمزگان، کیکاب در بوشهر و خاصی و کیکاب در خوزستان نسبت به این عارضه حساس هستند. خسارت عارضه از سال ۱۳۷۶ هم‌زمان با شروع و استمرار پدیده خشک‌سالی در جنوب کشور تشدید شده است. در سال‌های شدت عارضه، خسارت تا ۲۰ درصد محصول در مناطق اصلی تولید خرما می‌کشور است. این عارضه در هیچ‌یک از کشورهای تولیدکننده خرما در دنیا گزارش نشده است.

عوامل ایجاد عارضه

تاکنون فرضیه‌های متعددی از جمله امکان دخالت عوامل آب و هوایی، امکان دخالت عوامل بیماری‌زا به‌ویژه عوامل قارچی، کمبود و یا اختلالات تغذیه‌ای و عدم رعایت اصول مدیریتی و به‌باغی در نخلستان در مورد بروز یا توسعه این عارضه در کشور مطرح شده است. با این وجود هیچ‌یک از فرضیه‌های فوق به‌صورت قطعی به‌عنوان عامل اصلی بروز عارضه مورد تأیید قرار نگرفته است.

علائم عارضه

این عارضه که معمولاً در مرحله تبدیل خارک به رطب اتفاق می‌افتد باعث پژمردگی و خشکیدگی ناگهانی میوه‌ها و خوشه‌ها می‌شود. ضمناً وقوع عارضه در بعضی از ارقام با ظهور نوارهای طولی قهوه‌ای تیره و نکروزه که از وسط دم‌خوشه شروع و به دو طرف امتداد پیدا می‌کند، همراه است که در نهایت به خشکیدن کل خوشه و رشته‌های آن منجر می‌شود (شکل ۷۷).



شکل ۷۷- علائم خسارت عارضه پژمردگی و خشکیدگی
خوشه خرما

راهکارهای کنترل عارضه

تحقیقات نشان داده است که کلیه راهکارهای مؤثر تعدیل شرایط حرارتی و رطوبتی در نخلستان و افزایش مقاومت درختان نسبت به تنش‌های محیطی، به‌ویژه تنش‌های گرمایی و خشکی، باعث کاهش خسارت عارضه می‌شوند. ازجمله مهم‌ترین این راه‌کارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. مدیریت صحیح آبیاری در نخلستان‌ها به‌ویژه در دوره بحرانی ایجاد عارضه (تیرماه لغایت نیمه اول شهریور بسته به رقم و منطقه کاشت). در این خصوص انجام آبیاری منظم از زمان تشکیل میوه تا اواخر مرحله رطب هر چهار تا هفت روز یک‌بار بسته به شرایط خاک و منطقه و ترجیحاً در شب توصیه می‌شود.
۲. تغذیه بهینه درختان خرما بر اساس آزمون خاک با کودهای پتاسه، فسفره و ازته و کودهای میکرو مانند آهن، روی، مس و منگنز در اواخر زمستان به‌صورت چال کود و محلول‌پاشی با سولفات پتاسیم به نسبت پنج در هزار در چهار مرحله به ترتیب ۲، ۴، ۱۰ و ۱۵ هفته بعد از گرده‌افشانی.
۳. رعایت نسبت ۱۰-۸ برگ به ۱ خوشه به‌ویژه در ارقام حساس که خوشه‌های بزرگ دارند.
۴. انجام عملیات تنک به روش حذف یک‌سوم نوک خوشه‌ها در مرحله گرده‌افشانی.
۵. پوشش‌دهی خوشه‌ها با کیسه ترجیحاً حصیری (بافته‌شده از برگ نخل خرما).
۶. احداث بادشکن به‌ویژه در اطراف نخلستان‌های جدیدالاحداث و در مسیر بادهای گرم و خشک غالب.
۷. کنترل به‌موقع آفات میوه‌خوار و آسیب‌رسان به خوشه‌های خرما به‌ویژه کرم میوه‌خوار، کنه تارتن و سوسک کرگدنی خرما.
۸. میانه‌کاری نخلستان با محصولاتمانند شبدر برسیم، یونجه و سورگوم برای تعدیل شرایط حرارتی و رطوبتی در نخلستان.

ریزش میوه خرما در نخلستان

به‌طور طبیعی و در شرایط معمولی نخلستان و بدون دخالت عوامل خارجی مقداری ریزش خرما اتفاق می‌افتد. ریزش میوه خرما عموماً توسط عوامل زنده و غیرزنده متعددی در مراحل گلدهی، بلوغ و رسیدگی میوه صورت می‌گیرد. مقدار ریزش از سالی به سال دیگر و در مناطق، نخلستان‌ها و در ارقام مختلف متفاوت است. میزان ریزش طبیعی میوه‌ها برای هر رقم تقریباً ثابت است. نخستین موج ریزش میوه‌چه‌ها در ارقام مختلف بین ۲۵ تا ۳۵ روز پس از شکافته شدن اسپات‌ها (مرحله حبابوک) روی می‌دهد و معمولاً یک ماه به طول می‌انجامد.

دومین موج ریزش حدود ۱۰۰ روز پس از باز شدن اسپات‌ها (مرحله کیمری) روی می‌دهد و معمولاً یک ماه طول می‌کشد. به‌طور کلی میوه‌چه‌ها به‌صورت طبیعی در دو حالت تلقیح نشده یا پارتنوکارپ و یک برچه‌ای ریزش می‌کنند.

در میوه‌های چند برچه‌ای که تلقیح در آن‌ها صورت نمی‌گیرد، معمولاً برچه‌ها باقی‌مانده و تولید میوه بدون هسته صورت می‌گیرد و رشد مناسبی نخواهد داشت و در اغلب موارد ریزش می‌کنند.

شرایط و عوامل غیرزنده‌ای که ممکن است سبب ریزش میوه خرما شوند، شامل موارد زیر است:

۱. سرد شدن ناگهانی و بارندگی در زمان گرده‌افشانی

۲. بی‌نظمی در آبیاری

۳. باردهی بسیار زیاد نخل در یک سال

۴. رطوبت نسبی بالا در محیط

۵. نوسان دمای محیط

۶. شوری خاک و وزش بادهای شدید و موسمی

شرایط و عوامل زنده‌ای که ممکن است سبب ریزش میوه خرما شوند، شامل افزایش جمعیت و فعالیت کرم میوه‌خوار در اردیبهشت‌ماه، افزایش جمعیت و فعالیت سوسک‌های میوه‌خوار به‌خصوص سوسک‌های تیره *Nitidulidae* که با ایجاد سوراخ و صدمه مکانیکی در میوه خرما در مرداد و شهریورماه خسارت وارد می‌سازند؛ و پوسیدگی میوه‌ها در اثر فعالیت قارچ‌ها در نخلستان به‌ویژه در نخلستان‌هایی که رطوبت نسبی بسیار بالاست و هوا شرحی است به‌خصوص در مرحله خارک و رطب می‌باشند.

گاهی ممکن است حتی در مواقع عدم وجود بارندگی، بر روی میوه‌های موجود بر روی نخل‌های جوان، شبنم بنشیند و یا به دلیل وجود علف‌های هرز یا میانه‌کاری بین نخل‌ها امکان به وجود آمدن شرایط نسبتاً مرطوب فراهم آید. بنابراین پوسیدگی‌های میوه ممکن است برحسب عوامل زراعی از قبیل علف‌های هرز، محصولات میانه‌کاری شده و آب راکد که موجب افزایش رطوبت می‌شوند، شدت یابد. اهمیت اقتصادی پوسیدگی‌های قبل از برداشت میوه خرما، متغیر و به میزان بارندگی و رطوبت در مراحل آخر رسیدن میوه بستگی دارد.

در مرحله رطب یعنی در شرایطی که میوه دارای بیش از ۳۵-۳۰ درصد رطوبت است، میوه‌ها بسیار فسادپذیرند. در این مرحله، بافت میوه نرم، لطیف و طعم بسیار مطلوبی دارد و حتی در یخچال نیز به مدت طولانی قابل نگهداری نیست. رطب و

ارقام خرمای مرطوب از جمله مواد غذایی حساس به فساد هستند. در آغاز آلودگی، ابتدا گوشت میوه تغییر رنگ داده، سپس نرم و لهیده شده و نهایتاً میوه‌ها از روی درخت ریزش می‌کنند. حضور قارچ‌ها علاوه بر فساد ظاهری باعث تولید زهرابه‌های قارچی (میکوتوکسین) مختلف می‌شوند. خسارت پوسیدگی‌های قبل از برداشت بسته به شرایط رطوبتی و میزان بارندگی در مرحله خلال تا رسیدن میوه، از سالی به سال دیگر متفاوت است. میزان خسارت نیز در کشورهای مختلف متفاوت است و بین ۵۰-۱۰ درصد گزارش شده است. به‌طور کلی ریزش و پوسیدگی میوه با عوامل زیر رخ داده و یا تشدید می‌شود:

۱. کاهش دمای هوا در فروردین ماه (تا حدود ۹ درجه سانتی‌گراد) که باعث کاهش تلقیح گل‌ها می‌شود.
۲. افزایش جمعیت و فعالیت کرم میوه‌خوار و سوسک‌های تیره *Nitidulidae*.
۳. در مرحله تغییر رنگ فیزیولوژیک (از کیمری به خارک) در مردادماه میزان ریزش قابل توجه و تا ۳۰ درصد محصول نیز می‌رسد.
۴. در اثر فعالیت کرم میوه‌خوار در مرداد ماه نیز ریزش میوه کم‌وبیش وجود دارد.
۵. افزایش جمعیت سوسک‌های میوه‌خوار در مرداد و شهریورماه.
۶. آلودگی به قارچ‌های مرتبط با پوسیدگی میوه در نخلستان مانند گونه‌هایی از جنس‌های آسپرژیلوس، پنی‌سیلیوم، ریزوپوس و فوزاریوم.
۷. وجود رطوبت بالا همراه با گرمی هوا (شرعی).

۸. وجود علف‌های هرز، میانه‌کاری و آب راکد در نخلستان به‌نحوی که موجب افزایش رطوبت هوا شوند.

طی تحقیقی روی رقم مضافتی در منطقه جیرفت، مشخص شد، استفاده از قاب چوبی مثلثی شکل در لابه‌لای خوشه خرما برای پیش‌گیری از تجمع میوه‌های ریزش کرده در میان خوشچه‌ها (که موجب ایجاد کانون آلودگی‌های بعدی می‌شوند) مناسب است. در این بررسی معلوم شد که به دلیل بالا بودن رطوبت نسبی هوا ریزش و ضایعات میوه خرما مضافتی در طول ماه‌های تیر، مرداد و شهریور در مرحله خارک (خلال) در حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد محصول است.

در تحقیقی عوامل مؤثر در ریزش میوه خرما از زمان تلقیح تا برداشت در خوزستان مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که در اثر عوامل زنده ۱۲ درصد و در اثر عوامل غیرزنده ۲۷/۳ درصد از میوه‌های خرما ریزش می‌کنند که اهمیت نسبی آن‌ها شامل عوامل فیزیولوژیک ناشناخته، خامج، گرده‌خوار و میوه‌خوار به ترتیب ۵۸/۲، ۳/۷، ۱۱/۲، ۸/۴ و ۸/۴ درصد است. البته بیماری خامج خسارت خود را قبل از تشکیل میوه وارد می‌کند و موجب ریزش مستقیم میوه‌ها نمی‌شود. میزان ریزش میوه خرما برای شش رقم خرما خوزستان مورد بررسی قرار گرفته و نتایج این بررسی نشان داده که میزان ریزش از ۲۵ تا ۷۵ درصد در ارقام مختلف، متفاوت است. همچنین ارقام از نظر زمان ریزش میوه نیز با یکدیگر متفاوت بودند. بر اساس این بررسی نخستین موج ریزش میوه‌چه‌ها در فاصله بین ۲۵ تا ۳۵ روز پس از باز شدن

اسپات اتفاق می افتد و اگرچه الگوی ریزش برای هر رقم با سایر ارقام متفاوت است اما معمولاً در رقم خضراوی اولین و دومین موج ریزش میوه به ترتیب ۷۰ و ۱۰۰ روز پس از باز شدن اسپات رخ می دهد.

اقداماتی که می تواند در کاهش ریزش طبیعی میوه ها در اثر عوامل فیزیولوژیک مؤثر باشند، عبارت اند از:

۱. به کارگیری دور آبیاری منظم و جلوگیری از بی نظمی در آبیاری.
۲. تنک خوشه ها در سال هایی که باردهی درخت بالاست.
۳. اصلاح خاک ها با درجه شوری زیاد با بیش از ۴ دسی زیمنس بر متر و کوددهی با استفاده از کودهای حیوانی پوسیده و کودهای شیمیایی پرمصرف و کم مصرف.
۴. پوشش دهی خوشه ها به منظور جلوگیری از بروز نوسان های شدید دما و رطوبت در محیط اطراف خوشه ها و همچنین جلوگیری از خسارت باران، بادهای گرم و سوزان، آفتاب سوختگی و حفظ و بهبود کیفیت و رنگ میوه.

پوسیدگی قبل از برداشت میوه خرما

پوسیدگی میوه قبل از برداشت از سالی به سال دیگر متفاوت است و شدت خسارت آن به میزان رطوبت، مقدار بارندگی و همچنین زمان تأثیر این عوامل در طول مرحله خلال تا رسیدن میوه خرما بستگی دارد. این بیماری تقریباً در تمام مناطق خرماخیز دنیا وجود دارد. شدت خسارت این بیماری در سال های مختلف بین ۵۰-۵ درصد برآورد شده است. البته واکنش ارقام مختلف به این

بیماری متفاوت است. به‌طور مثال شدت خسارت بیماری روی رقم مجول و دگلت‌نور در آمریکا بین ۴۰-۱۰ درصد، در تونس روی رقم دگلت‌نور تا ۵۰ درصد، در الجزایر روی رقم دگلت‌نور تا ۲۵ درصد و در مراکش و فلسطین اشغالی روی رقم مجول تا ۴۵ درصد نیز گزارش شده است. در کشور عراق پوسیدگی قبل از برداشت میوه خرما در منطقه فاو تا دو درصد گزارش شده است. در قسمت‌هایی از استان کرمان پوسیدگی میوه خرما در رقم مضافتی در حدود ۱۲ درصد و در رقم هلیله‌ای تا ۱۷ درصد برآورد شده است. در بخش‌هایی از استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و کرمان زمانی که میوه‌ها در مرحله خارک هستند، مصادف با باران‌های موسمی و وزش بادهای شدید است که پوسیدگی و ریزش میوه خرما را شدید می‌کند.

نشانه‌های بیماری

در پوسیدگی جانبی میوه (حالت اول) ابتدا لکه‌های مات و نیمه شفاف‌ی که بعداً تیره و گرد می‌شوند، در قسمت‌های جانبی میوه تشکیل می‌شود. این لکه‌ها به طول ۲-۱ سانتی‌متر است و بسته به مرحله رسیدگی میوه اطراف بافت میوه را فرا می‌گیرند. لکه‌ها ممکن است بزرگ شده و در حد فاصل نوک و کاسه میوه را دربر گیرند. در (حالت دوم) پوسیدگی در بافت کاسه میوه اتفاق می‌افتد. در محل آلوده کاسه میوه پوسیده، نرم و بدشکل می‌شود. در این حالت اغلب قارچ *Aspergillus niger* از کاسه میوه به داخل آن نفوذ کرده و اطراف هسته میوه از توده سیاه‌رنگ اسپور قارچ

پر می شود (شکل ۷۸). آلودگی داخلی اغلب پنهان است و بنابراین ممکن است که میوه های آلوده و سالم با هم بسته بندی شوند.



شکل ۷۸- نمونه پوسیدگی های میوه خرما و میوه سالم

عامل بیماری

گونه هایی از جنس *Helminthosporium*, *Alternaria* و *Macrosprorium* موجب پوسیدگی جانبی میوه و قارچ های *A. niger* و *A. niger Var. phoenicis* و *Citromyces* موجب پوسیدگی نرم ناحیه کاسه میوه می شوند. همچنین پوسیدگی میوه می تواند از طریق پارازیت های زخم نیز به وجود آید. تاکنون بیش از ۲۰ گونه از قارچ ها، مخمرها و باکتری ها از میوه های آلوده جداسازی شده اند که حداقل ۱۲ گونه آن مربوط به جنس *Aspergillus* است.

زیست شناسی

پوسیدگی میوه بیش تر در زمانی رخ می دهد که مرحله خلال

(خارک) یا رطب مصادف با بارندگی‌های موسمی یا رطوبت نسبی بالاست. در مراحل اولیه رشد میوه جابوک و کیمری و مرحله آخر یعنی تمر، زخم‌های روی میوه تقریباً به نفوذ قارچ‌ها مقاوم هستند. آبیاری غرقابی، آب‌های راکد، علف‌های هرز زیاد و میانه‌کاری که موجب افزایش رطوبت نخلستان می‌شود، محیط مناسبی برای فعالیت قارچ‌های مولد پوسیدگی ایجاد می‌کند و همچنین ریزش را تشدید می‌کند. رطوبت بالای خاک و بارندگی که موجب ایجاد ترک بر روی پوست میوه می‌شود، آلودگی را تسهیل می‌کند. در رطوبت‌های بالا، قارچ *A. niger* بدون وجود زخم نیز بیماری را ایجاد می‌کند. اسپور چنین قارچی در هوای نخلستان‌ها به فراوانی پراکنده است و حتی به مقدار زیادی روی سطح میوه‌های سالم و خوشه‌ها یافت می‌شوند. میوه‌های پوسیده، ریزش کرده و مانده در لابه‌لای خوشه کانونی برای آلودگی میوه‌های سالم هستند. وزش بادهای شدید میزان پوسیدگی میوه و ریزش آن را تشدید می‌کند. همچنین وجود برخی از آفات مانند کرم میوه‌خوار و سوسک‌های خانواده Nitidulidae با ایجاد سوراخ و صدمه مکانیکی در میوه خرما در تشدید پوسیدگی و ریزش میوه نقش دارند.

روش کنترل

۱. هدایت و بستن خوشه‌ها به دم‌خوشه به‌منظور جلوگیری از حرکت میوه‌ها و ایجاد صدمات مکانیکی در موقع وزش باد
۲. تنک قسمت‌های میانی خوشه به‌منظور تهویه بهتر قبل از مرحله خارک

۳. قرار دادن قاب چوبی در میان خوشه در مناطقی که مرطوب است به منظور کمک به تهویه و خشک شدن میوه‌های مرطوب
۴. کنترل آفات نظیر کرم میوه‌خوار و سوسک‌های میوه‌خوار
۵. زهکشی مناسب و کاهش ماندابی و استفاده از روش‌های آبیاری مناسب مانند آبیاری قطره‌ای
۶. تقویت درختان با کود دامی و کودهای ماکرو و میکرو
۷. از بین بردن علف‌های هرز
۸. پوشاندن خوشه‌ها با پوشش کاغذی در مناطق باران خیز
۹. گردپاشی یا مخلوط سموم (گوگرد ۹۵ درصد و مانب ۵۰ درصد) یا (فرbam ۵ درصد، مالاتیون ۵ درصد، گوگرد ۵۰ درصد) قبل از مرحله خارک

عارضه آفتاب‌سوختگی میوه خرما

شدت تابش نور خورشید و افزایش دما به میزان بیشتر از حد تحمل میوه خرما سبب ایجاد عارضه آفتاب‌سوختگی میوه خرما می‌شود. از هنگامی که نخل خرما به سن باردهی می‌رسد خسارت ناشی از این عارضه می‌تواند سبب کاهش قابل توجه در کیفیت محصول شود. در قسمتی از میوه که در معرض تابش شدید نور خورشید قرار می‌گیرد، سلول‌های بافت پوست سبز میوه از بین می‌رود و به حالت نکروزه و سیاه‌رنگ دیده می‌شود (شکل ۷۹).



شکل ۷۹- اثرات آفتاب سوختگی (راست) در مقایسه با میوه سالم (چپ)

ارقام مختلف خرما حساسیت‌های متفاوتی به عارضه یادشده دارند. عوامل مؤثر بر شدت آفتاب سوختگی در میوه خرما عبارت‌اند از: شدت و طول مدت تابش نور خورشید و افزایش دمای محیط. تمام عواملی که بازتاب تشعشعات خورشیدی را بیشتر کنند، باعث افزایش شدت آفتاب سوختگی می‌شوند، به‌عنوان مثال در مواردی که سطح خاک به علت شوری، براق و سفیدرنگ باشد، به علت بازتاب تقریباً کامل انرژی تابشی خورشید، آفتاب سوختگی روی میوه‌های خرما ایجاد می‌شود. بافت خاک هر قدر سبک‌تر (شنی) باشد، ذخیره رطوبتی آن پایین‌تر است. از طرفی انعکاس نور خورشید در بافت‌های شنی بیشتر است. بنابراین در بافت‌های شنی عارضه آفتاب سوختگی بیشتر اتفاق می‌افتد.

کنترل عارضه آفتاب سوختگی

اگرچه اقلیم مهم‌ترین عامل مؤثر در بروز آفتاب سوختگی در

میوه خرما به شمار می‌رود، مدیریت در بهداشت و به‌باغی نخلستان از اهمیت ویژه‌ای در تعدیل شدت این عارضه برخوردار است. از این‌رو مهم‌ترین راهکارهای کنترل عارضه آفتاب‌سوختگی میوه خرما شامل موارد زیر است:

۱. افزایش رطوبت نسبی با تنظیم پوشش گیاهی در سطح نخلستان.
۲. کشت ارقام با ضخامت زیاد پوست سبز و تنظیم آن با کمک عوامل تغذیه‌ای در مناطق حساس.
۳. جلوگیری از هرس شدید قسمتی از درخت که باعث شود قسمتی از میوه‌هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند، در معرض نور شدید خورشید قرار گیرند.
۴. رعایت جهت مناسب ردیف‌های کاشت با توجه به وضعیت اقلیمی و عرض جغرافیایی.
۵. کنترل خسارت آفاتی نظیر کنه تارتن خرما که سبب صدمه پوست سبز می‌شود و حساسیت میوه به آفتاب‌سوختگی را افزایش می‌دهد.
۶. تنظیم دوره آبیاری به خصوص در ماه‌های گرم سال.
۷. آبیاری منظم و جلوگیری از تنش آبی
۸. سم‌پاشی و محلول‌پاشی به‌هنگام بر روی میوه‌ها در زمان کاهش تابش آفتاب شدید در ماه‌های تیر و مرداد، باعث جلوگیری از ایجاد قطرات آب بر روی پوست سبز می‌شود. این قطرات آب مانند ذره‌بین عمل کرده و باعث تشدید آفتاب‌سوختگی می‌شوند.

۹. جلوگیری از صدمات وارده به پوست سبز میوه خرما در اثر عواملی نظیر محلول پاشی، سم پاشی نادرست که باعث ایجاد لکه روی پوست سبز و تشدید آفتاب سوختگی می‌شود. در نخلستان‌هایی که میزان سدیم و یا قلیائیت خاک بالا است، عارضه آفتاب سوختگی بیشتر مشاهده می‌شود، چون حالت قلیائیت به شکل لکه‌ای دیده می‌شود، آفتاب سوختگی نیز به صورت لکه‌ای در نخلستان مشاهده می‌شود.
۱۰. کمبود کلسیم ناشی از زیادی منیزیم در محلول خاک، حساسیت میوه به آفتاب سوختگی را افزایش می‌دهد. تنظیم این عنصر با تغذیه مناسب و کوددهی صحیح خسارت عارضه آفتاب سوختگی میوه را کاهش می‌دهد.

بیماری بلایت و سوختگی برگ درختان خرما

اطلاعات کمی در مورد سوختگی و بلایت برگ نخل خرما شناخته شده است و شرایط خاص زیست محیطی سبب توسعه و گسترش آن می‌شود. این بیماری برای اولین بار در کالیفرنیا از روی نخل رقم *Washingtonia filifera* در سال ۱۹۸۹ گزارش شده و سپس در آوریل سال ۲۰۰۵، نیز علائم نوعی نکروز در فلوریدا روی بخش‌هایی از برگ و طول محور اصلی برگ نخل بالغ رقم پنجه‌ای مکزیکی (*Washingtonia robusta* H.A.Wendl.)، به صورت نوارهای قرمز-قهوه‌ای مشاهده شده که در طول دم‌برگ گسترش داشته است. برگ‌های مسن‌تر در اثر سوختگی و بلایت دم‌برگ به شدت دچار مرگ زودرس می‌شوند.

علائم و نشانه‌های بیماری

علائم بیماری عمدتاً روی برگچه‌ها و محور اصلی برگ‌های پایینی و مسن‌تر نخل خرما دیده می‌شوند و روی سایر قسمت‌های نخل مشاهده نمی‌شوند. اولین علائم به صورت نقاط ریز آب‌سوخته روی سطح محور اصلی برگ، نقاط زرد رنگ روی سطح برگچه‌ها و در نهایت بلایت و خشکیدگی کامل برگچه‌های یک طرف ظاهر می‌شوند. سپس علائم خشکیدگی به صورت نوارهای قهوه‌ای روشن و آب‌سوخته که از انتهای نوک برگ در یک طرف شروع و به سمت تنه توسعه پیدا می‌کند به طرف دم‌برگ توسعه می‌یابد. این علائم بعد از گذشت دو الی سه هفته در طرف دیگر برگ نیز ظاهر می‌شود و گسترش می‌یابد و در نهایت سبب خشکیدگی کامل برگ می‌شود. حالت آتشک و بلایت در نخل نمایان و برگ‌های آلوده به صورت آویخته به تنه نخل آویزان می‌شوند (شکل ۸۰). روی سطح محور برگ‌های آلوده استروما با دهانه‌های متعدد و تیره همراه با توده‌های مملو از آسکوسپورهای قارچ شبیه فتیله به رنگ قهوه‌ای و به شکل نقاط برجسته دوکی شکل به‌وفور مشاهده می‌شود (شکل ۸۱). سپس این جوش‌ها ترک برداشته و توده اسپور سیاه‌رنگی در زیر پوست مشاهده می‌شود و در معرض باد قرار می‌گیرند. بافت‌های داخلی و زیرین به رنگ قهوه‌ای تیره مشاهده و محور برگ‌ها ترد و شکننده می‌شوند. شانکرها روی برگ‌های آلوده توسعه می‌یابند؛ ولی ترشح صمغ مشاهده نمی‌شود.



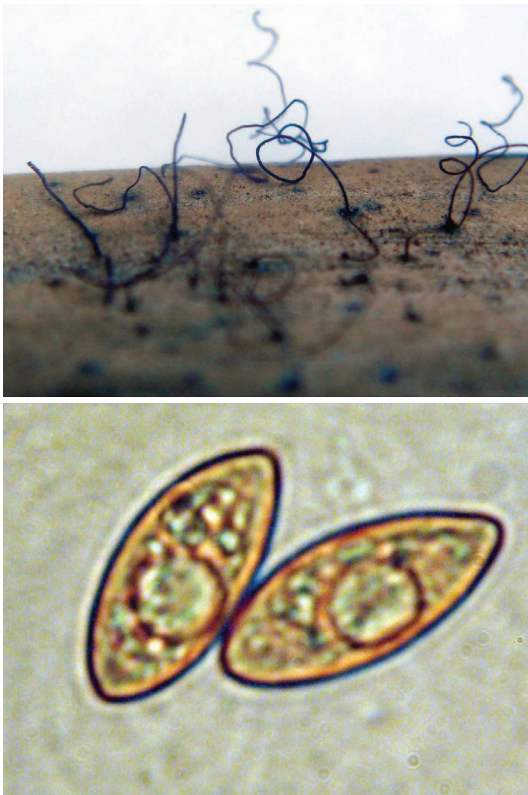
شکل ۸۰- علائم سوختگی برگ‌چه و تغییر رنگ یک طرفه
دم‌برگ نخل آلوده



شکل ۸۱- نقاط برجسته و دوکی شکل استرومای قارچ روی
سطح دم برگ آلوده عامل بیماری

قارچ‌های *Nattrassia mangiferae* *Serenomyces sp.* و *Cocoicolas spp.* به‌عنوان عوامل ایجادکننده این بیماری در نخل‌های زینتی و خرما در کالیفرنیا، عربستان و عراق گزارش شده‌اند. گونه *Serenomyces californica* در سال ۲۰۰۵ از مکه و گونه *Serenomyces phoenicis* در سال ۲۰۱۰ از بصره به‌عنوان

عامل بیماری گزارش شده است. گونه *N. mangiferae* به عنوان عامل بیماری خشکیدگی برگ درختان خرما در استان کرمان در سال ۱۳۸۷ گزارش شده است. قارچ‌های *N. mangiferae* و *Serenomyces phoenicis* نیز در سال ۱۳۹۴ از نخل‌های آلوده مناطق مختلف در استان خوزستان جدا و گزارش شده است. گونه‌های *Serenomyces californica* و *S. phoenicis* عضو *Phaeochooraceae* گروهی از قارچ‌های شناخته شده خانواده هستند که فقط نخیلات را آلوده می‌سازند و پاتوژن اختصاصی آن‌ها می‌باشند. آسکوماتا (*Ascomata*) و استرومای (*Stromata*) این قارچ‌ها با منافذ و سوراخ‌های متعدد و سیاه‌رنگ، مملو از توده آسکوسپورها، قارچ شبیه به فتیله نارنجی قابل مشاهده است. آسکوسپورها دوکی شکل تک سلولی، کم‌رنگ، مایل به قرمز قهوه‌ای و همراه با خطوط طولی هستند (شکل ۸۲).



شکل ۸۲- توده فتیله مانند آسکوماتای خروجی (بالا) و آسکوسپوره‌های *Serenomyces sp.* (پایین، $20 \mu\text{m} \times$)

روش‌های کنترل

رطوبت بالا زمینه‌ساز آلودگی و توسعه این بیماری است و اسپورها ابزار اولیه و اصلی حرکت و انتقال قارچ از نخلی به نخل دیگر هستند. افزایش فاصله بین درختان در نخلستان‌های جدیدالاحداث، مدیریت آب و آبیاری در ساعات اولیه صبح به‌منظور

کاهش رطوبت سطح برگ در شب در کاهش شدت بیماری حیاتی است. رعایت بهداشت به‌ویژه حذف، جمع‌آوری و سوزاندن برگ‌های خشکیده و آلوده به‌منظور حذف کامل اینوکلوم قارچ عامل بیماری و رعایت اصول قرنطینه و جلوگیری از جابه‌جایی برگ‌های آلوده نیز توصیه می‌شود. کاربرد قارچ‌کش‌ها به‌ویژه در نخلستان جوان تنها در شرایطی که نخل خرما به‌طور جدی تحت تأثیر بیماری قرار گرفته است، یا گسترش بالقوه همه‌گیری بیماری بالا است، توصیه می‌شود.

علف‌های هرز

علف‌های هرز با نخل خرما بر سر نهاده‌ها در رقابت‌اند و خسارت جدی به عملکرد محصول وارد می‌سازند. البته دامنه خسارات غیرمستقیم علف‌های هرز به عملکرد بسیار وسیع‌تر از خسارات مستقیم است و متأسفانه در ابتدا کم‌اهمیت تلقی می‌شود. در صورتی که مجموع خسارات مستقیم و غیرمستقیم علف‌های هرز بسیار بیش‌تر از سایر عوامل خسارت‌زا است.

علف‌های هرز همچون حلفه، مرغ، نی، سوروف، اویارسلام، کهپورک، خارشتر، قیاق، تاج‌خروسی وحشی، شیرین‌بیان، پیچک صحرایی، علف شور، کاهوی وحشی و سلمه‌تره از مهم‌ترین علف‌های هرز نخلستان‌های خرما به‌شمار می‌روند (شکل ۸۳).



شکل ۸۳- نخلستان آلوده به علف‌های هرز حلفه (پایین)
و علف شور (بالا)

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.

در حال حاضر کاربرد شیوه‌های زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی

و استفاده از سموم شیمیایی مهم‌ترین شیوه‌های کنترل علف‌های هرز هستند.

کنترل زراعی

تناوب زراعی یا تعویض کشت میانه کاری بین نخیلات در فصول مختلف سبب به هم خوردن سیکل زندگی و کنترل علف‌های هرز می‌شود. استفاده از کود سبز یعنی کاشت گیاهان خانواده لگومینوز مانند شبدر و یونجه برگشت آن‌ها به خاک علاوه بر تقویت خاک نخلستان تا حدود زیادی علف‌های هرز را کنترل می‌کند. کاشت گیاهان پوششی که در زمان کوتاهی سطح خاک نخلستان را پر می‌کنند نیز از دیگر شیوه‌های کنترل زراعی علف‌های هرز است.

کنترل مکانیکی

کنترل مکانیکی علف‌های هرز نخلستان‌ها به وسیله شخم و دیسک بین ردیف‌ها به نحوی که آسیبی به ریشه‌های نخل وارد نسازد، کولتیواتور زدن اطراف نخل‌ها، وجین دستی یا سوزاندن علف‌های هرز انجام می‌شود. در انتخاب این شیوه بایستی به یک یا چندساله بودن علف‌های هرز، داشتن ریزوم، مرحله رشد و تراکم علف‌های هرز توجه کرد. استفاده از این شیوه برای کنترل علف‌های هرز یک‌ساله‌ای که در مرحله قبل از گلدهی هستند، بسیار مؤثر است. استفاده به‌تنهایی از شخم و دیسک برای کنترل علف‌های هرزی که به بذر نشسته یا دارای ریزوم باشند، نه‌تنها مفید نخواهد بود، بلکه شرایط تکثیر و گسترش آن‌ها را نیز فراهم می‌کند.

کنترل بیولوژیکی

در این روش معمولاً از یک حشره یا عامل بیمارگر برای کنترل علف‌های هرز استفاده می‌کنند. عامل بیمارگر باید به‌طور اختصاصی روی میزبان زندگی کند و ضمن بی‌خطر بودن، عدم قابلیت تغییر میزبان آن به اثبات رسیده باشد. علی‌رغم مزایای فراوان به سبب وجود محدودیت، این شیوه کم‌تر مورد استفاده قرار گرفته است. البته چرای مستقیم دام متداول‌ترین نوع کنترل بیولوژیک در نخلستان‌ها است که توصیه می‌شود قبل از بذردهی علف‌های هرز انجام پذیرد.

کنترل شیمیایی

در این روش از سموم شیمیایی علف‌کش برای از بین بردن یا کم کردن رشد علف‌های هرز استفاده می‌شود. استفاده از علف‌کش‌ها در مقایسه با سایر روش‌ها معمولاً سریع‌تر و مقرون به‌صرفه‌تر است؛ ولی آلودگی محیط زیست و مواد غذایی را به دنبال دارد. علف‌کش‌ها را بر اساس ساختمان شیمیایی و زمان مصرف به انواع مختلف خاک کاربرد پیش‌رویشی، پس‌رویشی، تماسی یا سیستمیک، اختصاصی یا عمومی تقسیم می‌کنند.

مدیریت و کنترل تلفیقی علف‌های هرز

مدیریت علف‌های هرز شامل پیش‌گیری، کنترل یا ریشه‌کشی به‌صورت تلفیقی با ترکیب تکنیک‌های مختلف برای کاهش سطح زیان اقتصادی و حداقل استفاده از سموم شیمیایی توصیه می‌شود.

بنابراین در مرحله اول برای جلوگیری از مشکلات ناشی از وجود و هجوم علف‌های هرز و کاهش مصرف بی‌رویه علف‌کش‌ها، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به جای مبارزه با آن‌ها توصیه می‌شود. علف‌های هرزی که در نخلستان‌ها رشد می‌کنند، به دو دسته یک‌ساله و چندساله تقسیم می‌شوند و از این‌رو مدیریت هر یک به صورت 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 به صورت 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 میانه کاری انجام نشود. میانه کاری 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 نخل داران می شود. میانه کاری با گیاهان علوفه ای مانند شبدر برسیم در تمام طول دوره عمر نخلستان از زمان احداث که نخل ها جوان هستند و تولیدی ندارند تا زمانی که نخل به شرایط پایدار تولید اقتصادی می رسد، قابل توصیه است. مشخصات برخی از علف های هرز یک ساله مهم نخلستان در جدول ۱۷ و خلاصه شیوه کنترل انواع مختلف علف های هرز یک ساله در جدول ۱۸ درج شده است.

جدول ۱۷- 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 موتالی یا کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Madva sylvestris</i>	بنبرک	زمستان	دیسک موتالی یا کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Solanum nigrum</i>	تاجریزی	بهار و تابستان	دیسک، میانه کاری گیاهان و جینی
<i>Amaranthus retroflexus</i>	تاج خروس	بهار و تابستان	دیسک، میانه کاری گیاهان و جینی
<i>Chenopodium album</i>	سلمه‌تره	زمستان	دیسک، کاشت سبزیجات برگی
<i>Sonchus oleraceus</i>	شیرتیغی	زمستان	دیسک، کاشت گیاهان علوفه‌ای مانند شبدر بر سیم
<i>Xanthium strumarium</i>	توق	بهار و تابستان	دیسک، کاشت گیاهان و جینی
<i>Salsola kali</i>	علف شور	بهار و تابستان	دیسک، کاشت یونجه

جدول ۱۸- خلاصه روش‌های کنترل علف‌های هرز یک‌ساله نخلستان‌ها

نوع علف هرز	فصل رشد	شیوه کنترل
باریک برگ	بهاره	دیسک سطحی، کولتیواتور اطراف نخل، میانه کاری سبزی و صیفی چات تابستانه
	پاییزه	دیسک سطحی، کاشت شبدر بر سیم در فواصل و اطراف نخیلات، کاشت سورگوم علوفه‌ای
	بهاره	دیسک سطحی، میانه کاری سبزیجات و جینی
پهن برگ	پاییزه	دیسکت سطحی، میانه کاری سبزیجات برگی که چند چین برداشت می‌شوند یا کاشت گیاهان علوفه‌ای

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 ۸۴).



شکل ۸۴- تثبیت علف هرز حلقه در نخلستان

مشخصات برخی از علف‌های هرز چندساله مهم نخلستان در جدول ۱۹ و خلاصه شیوه کنترل انواع مختلف آن‌ها در جدول ۲۰ درج شده است.

جدول ۱۹- 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>	حلقه	کل فصول	برش، پاشیل 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>Coriobolus arvensis</i>	پیچک	کل فصول	علف کش سیستمیک، کاشت گیاهان علوفه‌ای
<i>Cynodon dactylon</i>	مرغ	کل فصول	علف کش سیستمیک و شخم متوالی، کاشت گیاهان پوششی
<i>Cyperus rotundus</i>	لویارسلام	کل فصول	علف کش سیستمیک، میانه‌کاری
<i>Prosopis</i> sp.	کهور	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	شیرین بیان	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری
<i>Alhagi camilorum</i>	خارشتر	کل فصول	شخم عمیق، میانه‌کاری

جدول ۲۰- خلاصه روش های کنترل علف های هرز چندساله
نخلستان ها

نوع علف هرز	شیوه کنترل
باریک برگ	برش متوالی از سطح خاک توسط داس یا موور، سمپاشی با علف کش سیستمیک در زمان حداکثر رشد رویشی علف هرز، شخم یا پاییل عمیق و جمع آوری بقایای اندام های زیرزمینی، کاشت گیاهان علوفه ای سریع الرشد
پهن برگ	سمپاشی با علف کش سیستمیک و دیسک زدن به طور متوالی، کاشت گیاهان پوششی یا گیاهان علوفه ای سریع الرشد که به طور مرتب چین برداری می شود.

در نخلستان های رها شده که هیچ گونه عملیاتی انجام نمی شود، هجوم علف های هرز خطرناکی نظیر نی (*Phragmites communis Trin.*) و حلفه (*Imperata cylindrica (L.) Raeusch.*) به قدری زیاد می شود که حتی تردد افراد در نخلستان نیز مشکل می شود. برای مدیریت و کنترل علف های هرز این گونه نخیلات بایستی از شیوه های کنترل تلفیقی با برنامه ریزی زمان بندی شده نظیر برش متوالی سمپاشی با سموم علف کش سیستمیک، شخم عمیق، جمع آوری بقایا، میانه کاری با کاشت گیاهان پوششی استفاده کرد (شکل ۸۵).



شکل ۸۵- کاهش تراکم علف‌های هرز با کنترل تلفیقی (برش، شخم، مالچ برگ نخل و میانه کاری با گیاه یونجه)

فصل ششم

کلیات برداشت خرما

مقدمه

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 فیزیکی شیمیایی 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 سفت تر 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 بیش تر از خلال و رطب است.

با وجود محدودیت های برداشت و عرضه میوه خرما در مرحله رطب، به دلیل بافت بسیار نرم و لطیف و شیرینی مطبوع میوه، بیش ترین مطلوبیت میوه خرما در این مرحله است. برداشت و عرضه مناسب میوه در این مرحله می تواند بیش ترین درآمد را عاید نخل دار سازد. با این وجود بهره گیری 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 حمل و نقل، با محدودیت روبرو است.

مهم‌ترین ارقام رطبی کشور شامل رطب مضافتی، برحی، دالکی، استعمران هستند که رطب مضافتی رقم شناخته شده کشور است و الباقی ارقام رطب به صورت 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 به گونه‌ای است که نگهداری برخی ارقام را در دماهای خنک محیط برای مدت زمان 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 به گونه‌ای 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 به صورت تجاری تولید می‌شوند و مابقی ارقام مصرف محلی دارند. ارقام تجاری خرمای 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 به صورت 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 کرد. مسیرهای تبادل و مصرف کنندگان اصلی خرما در مرحله تمر شامل موارد زیر است:

۱. مصارف خانگی و بازارهای محلی
۲. توزیع گسترده در بعد منطقه‌ای
۳. مراکز جمع‌آوری عمده و مباشران
۴. 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

به نوبه خود سرعت تبخیر آب از میوه را تعیین می کند. میزان فروکتوز و گلوکز، سرعت خشک کردن و در نتیجه فعالیت آنزیم پلی گالاکتوروناز و سلولاز و همچنین رابطه بین فعالیت آبی^۱ و محتوای رطوبتی میوه و در نتیجه عمر انبارداری میوه را تعیین می کند. فعالیت آبی را می توان با رطوبت نسبی تعادلی^۲ هوای محیط که به صورت درصد بیان می شود هم ارز دانست. به طور کلی رطوبت نسبی تعادلی محیط بیانگر حساسیت میوه به آلودگی میکروبی است. به طور کلی مقادیر کمتر از ۶۵ درصد رطوبت نسبی تعادلی محیط، موجب تضمین پایداری میوه در برابر عوامل مانند قارچ ها، مخمرها و باکتری ها است. با این وجود خشک کردن محیط به منظور دستیابی به این میزان رطوبت ممکن است سبب خشک شدن میوه و سفتی بافت آن و کاهش بازارپسندی شود. از این رو توجه به ویژگی های تبادل رطوبت میوه با محیط که اغلب با عنوان منحنی های ایزوترم شناخته می شوند الزامی است.

روش های برداشت خرما

برداشت خرما مستلزم صعود از نخل و دسترسی به تاج آن برای جداسازی مکانیکی میوه ها از خوشه است. اگرچه تلاش هایی برای جداسازی میوه از نخل بدون نیاز به صعود کارگر از نخل انجام شده و یا در حال انجام است لیکن این تلاش ها تاکنون در بعد تجاری گسترش نیافته و نیاز به صعود از نخل کماکان باقی است.

1- Water activity (aw)

2- Equilibrium relative humidity (ERH)

نخل خرما بسته به رقم، منطقه، میزان رسیدگی و سن آن سالانه بین ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر به صورت عمودی رشد می کند. از این رو برداشت خرما در وهله اول به وجود کارگران ماهر بالارو نخل و وجود ابزار مناسب همچون نردبان های بلند آلومینیومی یا بالابرهای ویژه و تحمل هزینه های آن ها بستگی دارد.

برداشت خرما در کشور بسته به رقم از اوایل تابستان مانند رقم بسیار زودرس آل مهتری تا اواسط تابستان و با برداشت برخی ارقام خارجی همچون برخی آغاز می شود. برداشت رطب و تمر نخل خرما نیز معمولاً تا پایان تابستان و در برخی موارد تا مهرماه نیز ادامه پیدا می کند. باران و رطوبت بالای محیط به ویژه در نواحی ساحلی می تواند باعث آسیب به میوه و کاهش کیفیت آن در اثر پوسیدگی، تخمیر و خسارت آفات شود. بر این اساس برنامه ریزی برداشت و پیشگیری از بروز این عوامل به منظور حفظ کمیت و کیفیت محصول الزامی است.

برداشت صحیح میوه نخستین گام در مسیر تولید، بسته بندی و عرضه محصول خوب به شمار می آید. از این رو باید با حساسیت ویژه ای انجام شود. برداشت صحیح میوه بدین معنی است که میوه بدون آسیب دیدگی و به صورت تمیز از نخل جدا و تحویل مراکز نگهداری یا بسته بندی شود. انتخاب روش مناسب برداشت و به کارگیری ظروف مناسب، نقشی تعیین کننده در کیفیت برداشت محصول دارند.

جداسازی میوه از نخل خرما به دو روش کلی دست چین و برداشت یک باره قابل اجرا است.

در برداشت دست‌چین، هزینه‌های کارگری به دلیل تعداد دفعات تکرار عملیات و زمان موردنیاز برای دست‌چین کردن میوه زیاد است. از این رو این روش تنها برای رطب که نسبت به برداشت یک‌باره حساس است و نیز برای ارقام گران‌قیمت بازار اجرا می‌شود.

در این روش برداشت، کارگر به همراه خود سبد یا ظرفی را به تاج نخل برده و پس از استقرار با دست‌چین کردن میوه‌های رسیده، آن‌ها را درون ظرف همراه خود قرار می‌دهد. با پر شدن ظرف، با استفاده از طنابی آن را به پایین نخل هدایت می‌کند تا توسط کارگران مستقر روی زمین جمع‌آوری شود. این روش در کشور اغلب برای برداشت رطب مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به حساسیت میوه در مرحله رطب نسبت به تکان‌های خوسه و ریزش آسان میوه، باید در مرحله خلال و پیش از آغاز مرحله رطب نسبت به پوشش مناسب خوسه اقدام کرد. چنین پوششی باید علاوه بر محافظت خوسه و میوه‌های ریزش کرده، امکان جریان هوای مناسب و جلوگیری از ترشیدگی و پوسیدگی میوه‌های درون خوسه و میوه‌های ریزش کرده در بخش پایینی پوشش را فراهم سازد. در این زمینه استفاده از توری‌های پارچه‌ای با منافذ بزرگ مناسب‌تر است. پوشش خوسه با پوشش‌های متراکم می‌تواند باعث ترشیدگی و پوسیدگی بخشی از میوه‌های رسیده و در نهایت آلودگی تمامی خوسه شود.

برداشت یک‌باره محصول مهم‌ترین روش برداشت موجود در کشور است که برای اغلب ارقام اجرا می‌شود. دلیل این امر را

می‌توان در هزینه‌های بالای تولید، کامل شدن فرآیند برداشت در شرایط اقلیمی حاکم بر مناطق تولید و مطلوبیت کلی مرحله رسیدگی تمر، از منظر تجارت کلان خرما دانست.

در برداشت یک‌باره خرما، عملیات برداشت در پایان فصل تولید، زمانی که اکثر میوه‌ها در مرحله رسیدگی تمر باشند اجرا می‌شود. از این رو این روش برداشت مستلزم انتظار برای رسیدگی کلی نخلستان است. در این روش خوشه‌ها در مرحله انتهایی خارک پوشش داده می‌شوند تا میوه را از خطر ریزش، خسارت پرندگان و تا حدودی عوامل جوی محافظت کنند. پوشش‌دهی خوشه، اصلی اساسی، در برداشت محصول است که عدم اجرای آن می‌تواند مخاطرات کاهش محصول تا بیش از ۵۰ درصد را در پی داشته باشد. شواهد نشان می‌دهد که وزش تندبادهای محلی در زمان برداشت به‌تنهایی می‌تواند سبب ریزش بخش قابل توجهی از محصول شود.

عملیات برداشت یک‌باره خرما معمولاً در گروه‌های کاری سه یا چهار نفره انجام می‌شود. یک نفر از اعضای گروه نقش بالارو و خوشه‌بر را بر عهده دارد و باقی افراد گروه در پایین نخل وظیفه جمع‌آوری خوشه‌ها، جداسازی و جمع‌آوری میوه‌ها را بر عهده دارند. در این وضعیت کارگر خوشه‌بر خوشه‌ها را بریده و معمولاً از بالای نخل به پایین رها می‌کند (شکل ۸۶).



شکل ۸۶- برداشت نادرست محصول و پرتاب آن از بالای نخل به زمین می تواند سبب صدمات مکانیکی، آلودگی و ضایع شدن محصول شود

پیش از این کار معمولاً کارگران پوششی برزنتی یا نایلونی را در پای نخل می گسترانند تا به واسطه آن خوشه ها را بدون آلوده شدن میوه دریافت کنند. این امر اگرچه موجب ارتقای بهداشت عملیات برداشت می شود، لیکن قادر به جلوگیری از صدمات میوه به ویژه در ارقام داری بافت نرم و یا ارقامی با پوست پفکی و جداشده از گوشت میوه نیست. این صدمات اغلب در اثر وارد شدن ضربه به میوه و به صورت لهیدگی، تغییر شکل میوه و پارگی پوست آن نمایان می شوند. از این رو

همواره توصیه می‌شود تا ضمن استفاده از بسترهای برزنتی در پای نخل، کارگر خوشه‌بر نیز خوشه‌ها را با استفاده از طناب و به آرامی به کارگران مستقر در پای نخل تحویل دهد. پس از تحویل خوشه‌ها، با توجه به اتصال ضعیف کلاهک میوه و رشته‌های خوشه، کارگران با تکاندن خوشه‌ها در همان بستر برزنتی میوه‌ها را جدا می‌سازند و سپس آن‌ها را درون ظروف انتقال تعبیه می‌کنند. در سال‌های اخیر تحقیقاتی به منظور جداسازی میوه‌ها از خوشه با دستگاه‌های لرزاننده انجام شده و نتایج نشان داده است که این دستگاه‌ها باعث افزایش سرعت کار و کاهش صدمات میوه می‌شوند. جداسازی میوه‌های یک خوشه توسط این دستگاه‌ها ظرف چند ثانیه انجام می‌شود.

دست‌آوری خرما در نخلستان

سواسازی و پاک‌سازی

بهتر است به منظور حفظ کیفیت محصول و جلوگیری از انتقال آلودگی به انبار، میوه‌ها را قبل از انتقال و در همان مکان برداشت، به صورت اولیه پاک‌سازی و میوه‌های تلقیح نشده و نارس، ترشیده، آفت‌زده، پوسیده و آلوده به بقایای حشرات و آلودگی‌های شدید را از میوه‌های سالم جدا کرد. در این صورت می‌توان میوه‌های نرسیده را در صورت امکان به صورت مصنوعی رساند و سایر بقایا را به منظور تغذیه دام مورد استفاده قرار داد. در هر صورت باید مواد باقیمانده غیرقابل استفاده را به منظور جلوگیری از گسترش آلودگی در نخلستان معدوم کرد.

انجام عملیات سواسازی و پاک‌سازی میوه در نخلستان باید در محل‌های مناسب انجام شود. ویژگی‌های این مکان باید به‌گونه‌ای باشد که علاوه بر تأمین شرایط کار مناسب، خود باعث آلودگی مجدد نشود. از این‌رو این مکان باید در فضایی تا حتی‌الامکان بسته و با ارتفاع مناسب از سطح زمین انجام شود. وجود میزهای ساده با ارتفاع کار مناسب می‌تواند سبب تسهیل این کار شود. با توجه به هدف از اجرای این عملیات، کف این میزها باید سوراخ‌دار باشد تا امکان جدا شدن آلودگی‌های محیطی را به‌سرعت فراهم آورد و کارگران با گستراندن میوه روی این میزها به‌سرعت قادر به جداسازی میوه‌های ناسالم از سالم شوند.

عملیات پاک‌سازی میوه در نخلستان باید بلافاصله پس از برداشت محصول انجام شود تا ضمن افزایش بهداشت میوه، از تأثیر عوامل محیطی بر آن نیز اجتناب کرد.

جمع‌آوری

پس از پاک‌سازی، محصول باید مستقیماً درون ظرف‌های مناسب و تمیز قرار داده شود و به محل‌های انبار یا بسته‌بندی منتقل شود. این ظروف باید مانع آلودگی محصول با عوامل آلوده‌کننده خارجی همچون خاک و خاشاک و یا شن و ماسه می‌شود و از لهیدگی و تغییر شکل میوه جلوگیری به عمل آورد. میوه خرما معمولاً در ظروف بزرگ که معمولاً انواع صندوق‌های چوبی و پلاستیکی یا انواع کارتن‌های مقوایی و پلاستیکی هستند به کارگاه‌ها و انبارهای خرید منتقل می‌شوند. این صندوق‌ها

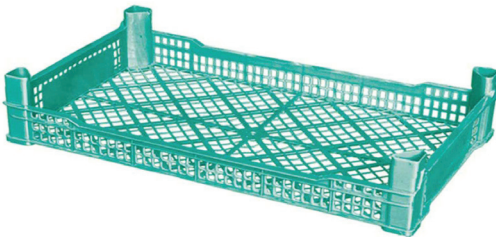
معمولاً ۱۵ تا ۲۵ کیلوگرم را در خود جای می‌دهند. با توجه به لزوم محافظت میوه از صدمات و عوامل آلودگی و استفاده مکرر از ظروف انتقال، این ظروف باید مقاوم و قابل شستشو و ترجیحاً از جنس پلاستیک باشند (شکل ۸۷).



شکل ۸۷- جعبه‌های مناسب حمل خرمای خشک و نیمه‌خشک

انتخاب اندازه مناسب معمولاً تابع پارامترهای مختلفی از جمله مرحله رسیدگی، نوع خرما و ... است. عمق مناسب جعبه انتقال برای میوه خرما در مرحله تمر معمولاً در ارتباط با رطوبت محصول حداکثر ۳۰ سانتی‌متر است. به‌طور کلی با افزایش حساسیت میوه به صدمات مکانیکی، عمق ظرف کم می‌شود. این امر به‌گونه‌ای

است که در انتقال رطب توصیه می‌شود که بیش از ۳ لایه میوه روی هم قرار نگیرند و از این رو عمق مؤثر ظرف نباید بیش از ۶-۷ سانتی‌متر باشد. از این روست که ظروف انتقال رطب همانند شکل ۸۸ اغلب حالت سینی دارند.



شکل ۸۸- 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 این رو 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 این رو 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 کرد. 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 خرمای 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.

منابع

امانی، م. ۱۳۹۵. آشنایی با بیماری بلایت و سوختگی برگ درختان خرما در استان خوزستان. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۲۰ ص.

پژمان، ح. و تراهی، ع. ۱۳۸۱. روش‌های تنک و آرایش خوشه خرما. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری: ۲۲ ص.
پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت، داشت و برداشت). کرج: نشر آموزش کشاورزی.

تراهی، ع. مستعان، الف. و راهنما، ع. الف. ۱۳۹۳. اصول و مبانی کاربردی توصیه کشت ارقام خرما و معرفی ارقام. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: ۳۷ ص.
داوسون و. ه. ۱۳۷۰. تولید و مراقبت خرما. (ر. سندگل، مترجم) تهران: انتشارات سازمان ترویج کشاورزی: ۳۲۶ ص.

راهنما، ع. الف، امانی، 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.
علی‌حوری، م. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی اثرات دور آبیاری در مراحل گلدهی و میوه‌نشینی بر کمیت و کیفیت خرمای رقم برخی. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۸ ص.

علی‌حوری، م. و تیشه‌زن، پ. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی الگوی مصرف آب در نخلستان‌های کشور. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۱ ص.

علی‌حوری، م. و تیشه‌زن، پ. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی روش‌های

آبیاری نخیلات. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری: ۲۳ ص.

قریب، ع. ر. ۱۳۷۵. فون آفات، جانوران زیان آور، بیماری‌ها و علف‌های هرز نخلستان‌ها و محصول خرماي ایران. انتشارات مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی سازمان تحقیقات و منابع طبیعی، وزارت کشاورزی و عمران روستایی: ۲۴ ص.

لطیفیان، م. ۱۳۹۴. کنترل بیولوژیک حمایتی کرم میوه‌خوار خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۹ ص.

لطیفیان، م. ۱۳۹۴. کنترل بیولوژیک حمایتی کنه تارتن خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۸ ص.

لطیفیان، م. ۱۳۹۲. حفاظت از زنبورهای پارازیتوئید فعال در نخلستان. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۶ ص.

لطیفیان، م. ۱۳۹۰. راهنمای مزرعه‌ای شناسایی و برآورد خسارت آفات خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۴ ص.

لطیفیان، م. ۱۳۸۹. معرفی عارضه آفتاب‌سوختگی و روش‌های تعدیل آن در میوه خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۶ ص.

محبی، ع. الف.، تراهی، ع.، لطیفیان، م.، مستعان، الف.، راه‌خدایی، الف. و راهنما، ع. الف. ۱۳۹۰. اصول کاربردی کاشت و پرورش نخل خرما. انتشارات کتیبه سبز، اهواز: ۱۹۶ ص.

محبی، ع. ح.، دیالمی، ح. و تیشه‌زن، پ. ۱۳۸۹. نشریه فنی اصول تغذیه و آبیاری نخلستان. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور: ۲۴ ص.

مستعان، الف. ۱۳۹۵. نشریه ترویجی آشنایی با گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۷ ص.

مستعان، الف. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی استخراج و نگهداری
گرده نخل خرما. پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری: ۱۴ ص.
مستعان، الف. ۱۳۹۲. نشریه ترویجی اصول مقدماتی مکانیزه
کردن نخلستان. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری
کشور: ۱۱ ص.