

بیش از ۷۰ درصد هزینه های تولید خرما هزینه های کارگری است. مکانیزاسیون در نخلستان ها سبب کاهش نیاز کارگری و هزینه های تولید می شود.

یکی از مزیت های مکانیزاسیون در نخلستان ها کاهش هزینه های تولید است .

برای تولید خرما هر ساله عملیات باغی مختلفی در نخلستان انجام می شود. محل اکثر این عملیات، تاج نخل و ارتفاع زیاد از سطح زمین است. بر همین اساس صعود کارگر از نخل جهت انجام عملیات ضروری است. صعود از نخل جهت انجام عملیات نخل داری سبب افزایش سختی و هزینه های کارگری می شود. همچنین مهارت کارگر به دلیل نیاز به صعود از نخل امری الزامی است ولی با این وجود خطر سقوط و آسیب های جسمی زیاد است. امروزه با توسعه شهرنشینی و خروج نیروی کار از بخش کشاورزی، نیروی کارگری در نخیلات به شدت در حال کاهش است. بدین سبب توجه به روش های جدید انجام عملیات باغی با نیاز به کارگر کمتر برای ادامه تولید اقتصادی خرما امری ضروری است. مکانیزاسیون از جمله مهم ترین دستاوردهای بشر است که در کاهش نیاز بخش کشاورزی خصوصا بخش زراعت به نیروی کار انسانی ، نقش اساسی ایفا می کند. با این حال، توسعه روش های مکانیزه برای تولید خرما به دلیل سختی تردد در باغ ها و فقدان نخلستان های تجاری وسیع با موانعی روبرو بوده است. در این مسیر طی چند دهه اخیر برخی دستاوردهای موثر برای توسعه روش های مکانیزه در تولید خرما در کشور و سایر نقاط جهان حاصل شده است که امکان استفاده از آنها در برخی باغ های خرماي کشور وجود دارد.



مزایای کاربرد مکانیزاسیون در نخلستان ها

مکانیزاسیون یکی از عوامل اصلی در توسعه کشاورزی بوده و اساسا رویکردی است که دستیابی بخش کشاورزی به مرحله تولید انبوه و تجاری را ممکن می سازد. کاربرد روش های مکانیزه در تولید خرما می تواند سبب مزیت در شاخص های ۵ گانه زیر شود:

- افزایش سرعت انجام عملیات
- کاهش هزینه های عملیاتی
- کاهش نیروی کار انسانی مورد نیاز
- کاهش سختی عملیات
- افزایش ایمنی و کاهش مخاطرات کار

هر یک از روش های مکانیزه موفق باید منجر به بیش از یک مزیت برای باغدار گردد. با توجه به عدم تکامل روش های بهینه مکانیزاسیون نخلستان ها، ممکن است دستیابی به مزیت در شاخص های ۵ گانه فوق میسر نشود. به طور مثال ممکن است یک ماشین سبب افزایش سرعت عملیات یا کاهش سختی و مخاطرات کار گردد ولی الزاما کاهش هزینه ها را در پی نداشته باشد.

با توجه به موارد فوق، انتخاب هر یک از روش های مکانیزه باید به صورت آگاهانه و با توجه به اولویت و اهمیت هر یک از شاخص های ۵ گانه فوق توسط نخلدار صورت بگیرد. به طور نمونه ممکن است در انجام عملیات گرده افشانی سرعت و ایمنی عملیات مطرح باشد و یا در انجام عملیات برداشت میوه، هزینه ها و نیروی کار انسانی مطرح گردد.

از این رو هر باغدار می بایست با توجه به شناخت خود از امکانات و پتانسیل های مدیریتی خود و مشخصات اقتصادی و نیروی کار قابل دسترس و بر اساس اهمیت هر یک از شاخص های فوق، نسبت به ارزیابی و انتخاب روش های مناسب باغ خود اقدام کند. این بدان معنی است که روش های مکانیزه مورد استفاده در دو باغ مجاور نیز ممکن است به دلیل ماهیت متفاوت هر دو باغ و سایر مشخصات آنها، متفاوت باشد. در این صورت باغ هایی که دارای بستر مکانیزاسیون مطلوب باشند، احتمال پذیرش و موفقیت روش های مکانیزه نیز در آنها بالا خواهد بود.

پیش نیاز مکانیزاسیون در نخلستان های خرما

مکانیزاسیون کشاورزی با به کارگیری انواع مختلف ماشین و ابزار نیروی محرک در مراحل مختلف تولید در ارتباط است. در این میان روش های مکانیزاسیون و ماشین ها با توجه به ابعاد فنی، اقتصادی و اجتماعی به کار گرفته می شوند. از این رو توجه به مشخصات فنی، اقتصادی و اجتماعی منطقه باید به عنوان نکته اساسی در انتخاب هر گونه روش مکانیزه برای مکانیزاسیون باغ های خرما مد نظر قرار گیرد.

امکان کاربرد مکانیزاسیون در نخلستان ها تابع عوامل مختلفی است. اکثر این عوامل به ساختار نخلستان مربوط می شوند. از جمله مهم ترین این عوامل می توان به موارد زیر به عنوان شرط های لازم برای فراهم کردن زمینه های کاربرد مکانیزاسیون در نخیلات اشاره کرد:

فاصله کاشت نخل ها باید زیاد باشد.

کاشت نخل ها در خطوط مستقیم انجام گیرد.

درختان بزرگ باشند.

نخل ها هم سن باشند.

نخل ها ترجیحا از یک رقم باشند.

میانه کاری انجام نشود.

کانال های آبیاری عمیق و زهکش های روباز که عبور از آنها برای ماشین ها الزامی باشد، وجود نداشته باشند.

میزان محصول تولیدی باید فراوان باشد.

خرما باید از نوع ارقام خشک یا نیمه خشک باشد.

کارگر نخل در منطقه، به تعداد کافی و با دستمزد پایین، کم باشد.

هزینه خرید یا اجاره ماشین نسبتا کم باشد.

تعداد نخل بارده زیاد باشد.



می توان ملاحظه نمود که اکثر پیش شرط های فوق در زمان احداث نخلستان قابل تامین هستند. از آنجا که متوسط عمر اقتصادی نخل خرما بیش از ۴۰ سال است، رعایت تمامی موارد فوق برای انتفاع از مزایای مکانیزاسیون ضروری است. امروزه با توسعه آگاهی در این خصوص سهم باغ های جدید و با ساختار به نسبت قابل قبول افزایش یافته و از این رو جنبه های فنی توسعه مکانیزاسیون

در حال فراهم شدن است. آنچه در این میان اهمیت می یابد توسعه و معرفی روش های اقتصادی تولید مکانیزه خرما و همچنین معرفی سازوکارهای مناسب برای اشاعه کاربرد این روش هاست.

به دلیل طبیعت ویژه نخل، مکانیزاسیون در نخلستان ها در دو بخش عملیات کف باغ و عملیات اختصاصی نخل قابل تفکیک است. عملیات کف باغ یا به عبارتی عملیات پای نخل را معمولا می توان با استفاده از ماشین های عمومی کشاورزی همچون انواع تراکتور و با استفاده از انواع دنباله بندهای تهیه زمین انجام داد. از این رو در ادامه به معرفی تجهیزات مکانیزه عملیات اختصاصی نخل پرداخته می شود.

روش های مکانیزه برای باغ های خرما

با توجه به تعدد و فنی بودن عملیات تولید، تصمیم گیری در خصوص ماشین های قابل استفاده بر اساس قدرت ماشین ها نیست. تاکید مکانیزاسیون بر استفاده از تراکتور و ماشین های سنگین در محصولات زراعی تنها به واسطه نوع بستر تولید است و نمی توان چنین تصویری را هم به نخیلات تسری داد. در حقیقت نیازهای فنی نخل خرما بیش از نیاز آن به توان ماشین است. از این رو در حال حاضر تاکید عمدتا بر ماشین ها و ابزار سبک و همچنین کاربرد ماشین هایی خواهد بود که کاربرد آنها ساده تر باشد. بر این اساس روش های مکانیزه متناسب با نوع عملیات و تکنیک مورد نیاز معرفی می شوند.

هرس نخل خرما

هرس در نخل خرما دارای انواع زیر است:

هرس سالانه برگ و دم خوشه

هرس متناوب ته برگها (تکریب: که هر ۳-۴ سال یک بار انجام می شود).

هرس خار (خارزنی)

ابزار مرسوم برای انجام عملیات هرس معمولا داس، عکفه یا کجک هستند. با این وجود امروزه ابزار مختلفی به عنوان جایگزین این ابزار قابل استفاده است. مهم ترین ابزار موجود در این زمینه و مقایسه کلی آنها به شرح جدول ۱ می باشد.

جدول ۱: مقایسه ابزار و تجهیزات موجود برای انجام عملیات هرس نخل خرما

نوع ابزار	هزینه ابزار	ظرفیت کار	سرعت عملیات	سهولت کاربرد	ارتفاع کار
ابزار سنتی (شکل ۱)	کم	کم	کم	دشوار	کم
اره های تبر (شکل ۲)	کم	کم	کم	متوسط	کم
اره های سبک بنزینی (شکل ۳ و شکل ۴)	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	کم - متوسط
اره های برقی (و شارژی) (شکل ۵)	متوسط	کم - متوسط	متوسط	آسان	کم - متوسط
قیچی های هرس بادی و هیدرولیک (شکل ۶)	متوسط - زیاد	زیاد	متوسط - زیاد	متوسط	متوسط

شکل ۱: از بالا به پایین: داس، عکفه و کجک



گرده افشانی

گرده افشانی سنتی و مرسوم نخل خرما نیازمند صعود از نخل و قرار دادن رشته های گل نر در میان گل آذین ماده است. البته استفاده از گرده خشک و تکاندن آن روی گل آذین ماده نیز در برخی مناطق خرماخیز گزارش شده است. امروزه از تجهیزات مختلفی می توان به منظور گرده افشانی مکانیزه استفاده کرد. مهم ترین ابزار موجود در این زمینه و مقایسه کلی آنها به شرح جدول ۲ می باشد. جدول ۲: مقایسه ابزار و تجهیزات موجود برای انجام عملیات گرده افشانی نخیلات

نوع ابزار	هزینه ابزار	ظرفیت کار	سرعت عملیات	سهولت کاربرد	ارتفاع کار
روش سنتی	-	کم	کم	دشوار	کم تا زیاد
گرده افشان های تیرکی (شکل ۷)	کم	کم - متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
گرده افشان های فرغونی (شکل ۸)	متوسط	متوسط - زیاد	متوسط	متوسط	متوسط
گرده افشان های تراکتوری (شکل ۹)	متوسط - زیاد	زیاد	زیاد	آسان	متوسط - زیاد

بر اساس اطلاعات جدول ۲ استفاده از گرده افشان های تیرکی به عنوان نخستین گزینه در باغ های کوچک تا متوسط توصیه می شود. در کنار این ابزار گرده افشان های فرغونی نیز به عنوان گزینه ای جهت افزایش ظرفیت مزرعه ای توصیه می شوند. در هر صورت در شرایط کنونی نخیلات و با توجه به هزینه ها و نیروی کار موجود. دو گزینه گرده افشان های تیرکی و گرده افشان های

فرغونی گزینه های مطلوبی برای اجرای این عملیات به شمار می آیند. نکته مهمی که در کاربرد این دو ابزار قابل توجه می باشد، لزوم داشتن گرده خشک کافی و مطلوب برای تضمین اجرای عملیات و تولید محصول است. از این رو در صورت انتخاب روش مکانیزه برای گرده افشانی نخل خرما، تنظیم برنامه تهیه گرده خشک از منابع گرده سال قبل و یا از منابع زودرس الزامی است. سمپاشی نخل خرما

هر ساله به منظور کنترل خسارت آفاتی همچون کنه تارتن، کرم میوه خوار، کرم گرده خوار، زنجره و انواع دیگر آفات خرما، انجام عملیات سمپاشی محتمل است. اگرچه روش های زراعی به عنوان نخستین گام های موثر برای کنترل عوامل خسارت زای خرما همواره توصیه می شوند، لیکن در موارد متعددی استفاده از روش های کنترل شیمیایی به عنوان راه حل نهایی کنترل عوامل خسارت زا الزامی می شود. مهم ترین ابزار موجود در این زمینه و مقایسه کلی آنها به شرح جدول ۳ جدول ۲ می باشد.

جدول ۳: مقایسه ابزار و تجهیزات موجود برای انجام عملیات سمپاشی نخیلات

نوع ابزار	هزینه ابزار	ظرفیت کار	سرعت عملیات	سهولت کاربرد	ارتفاع کار
سمپاش پستی دستی (شکل ۱۰)	کم	کم	کم	متوسط	کم
سمپاش پستی شارژی و موتوری (شکل ۱۱)	کم - متوسط	کم	کم - متوسط	آسان	متوسط
سمپاش فرغونی (شکل ۱۳)	متوسط	متوسط	متوسط	آسان	متوسط
سمپاش تراکتوری (شکل ۱۴ تا شکل ۱۶)	زیاد	زیاد	متوسط - زیاد	متوسط	متوسط - زیاد
سمپاش هوایی با پهباد (شکل ۱۷)	زیاد	زیاد	متوسط - زیاد	نیاز به اپراتور	زیاد

با توجه به روش آبیاری نخلستان و علفهای هرز موجود در آن، کاربرد اغلب سمپاش ها برای کنترل علف های هرز قابل توصیه است. در هر صورت، انتخاب روش برای کنترل علف های هرز تابع میزان و پراکنش آلودگی باغ به این عوامل خسارت زا می باشد. در صورتی که علف های هرز به صورت یکنواخت در سطح زمین نخلستان پراکنده باشند و وضعیت کف باغ و الگوی کشت امکان استفاده از تراکتور را میسر سازد، استفاده از سمپاش های بوم دار توصیه می گردد. در غیر این صورت و در صورتی که آلودگی علف های هرز در نخلستان به صورت پراکنده باشد، به ویژه در ناحیه اطراف نخل، استفاده از سم پاش های پستی و یا سمپاش های فرغونی توصیه می شود.

در خصوص سمپاشی به منظور کنترل آفات و بیماری ها، انتخاب ابزار به شدت تابع ارتفاع نخل است. در نخل های کوتاه، استفاده از انواع سمپاش های پستی به ویژه در باغ های کوچک و متوسط بسیار اقتصادی است. در باغ های بزرگ تر به منظور افزایش راندمان کار استفاده از سمپاش های مخزنی پشت تراکتوری اقتصادی تر خواهد بود. در نخل های با ارتفاع متوسط و تا ارتفاع

تقریبی ۸ متر، استفاده از سمپاش های تراکتوری و سمپاش های فرغونی با فشار کاری ۲۰ تا ۳۵ بار و حداقل دبی پمپ ۳۰ لیتر در دقیقه امکان پذیر است.

در ارتفاع بالای نخل کارایی این دو ابزار به شدت کاهش یافته و استفاده از انواع بالابر مجهز به سمپاش ضرورت می یابد. در هر ارتفاعی از نخل که کارگر (با انواع بالابر یا دستگاه های بالارو) به صورت ایمن و با شعاع کار مطلوب در ناحیه تاج نخل مستقر شده باشد، امکان استفاده از سمپاش های سبک (دستی و پشتی) نیز فراهم خواهد بود.

اخیرا استفاده از انواع ماشین های پرنده (پهباد) با کنترل زمین برای سمپاشی بسیار محصولات کشاورزی رایج شده و آزمون هایی در خصوص نخل خرما نیز انجام شده و امکان استفاده از آنها بدین منظور به اثبات رسیده است. این ماشین ها به ویژه برای سمپاشی نخیلات بسیار بلند می تواند سودمند باشند. در حال حاضر هزینه این نوع پهپادها زیاد است و امید است با توسعه این فناوری و کاهش هزینه های آن شاهد حضور آن در عرصه نخیلات باشیم. در این صورت امکان استفاده چند منظوره از آنها برای سایر عملیات همچون گرده افشانی و دیگر مراقبت نخیلات نیز فراهم خواهد شد.

برداشت خرما

روش های برداشت خرما در چهار نوع کلی ابزار کمک بالارو، بالابرها و بالاروهای سبک، بالابره های تراکتوری و بالابره های خودگردان عرضه شده اند. در حقیقت در این زمینه با طیفی از فناوری ها و ابزار و ماشین ها برای صعود از نخل و دسترسی به تاج آن روبرو هستیم. مهم ترین ابزار موجود در این زمینه و مقایسه کلی آنها به شرح جدول ۴ جدول ۲ می باشد.

جدول ۴: مقایسه ابزار و تجهیزات موجود برای انجام عملیات برداشت خرما

نوع ابزار	هزینه ابزار	ظرفیت کار	سرعت عملیات	سهولت کاربرد	ارتفاع کار
ابزار کمک بالارو (شکل ۱۸)	کم	کم - متوسط	کم	متوسط - سخت	متوسط
بالابرها و بالاروهای سبک (شکل ۱۹)	متوسط	کم	کم - متوسط	کم - متوسط	متوسط
بالابره های تراکتوری (شکل ۲۰)	متوسط (بدون احتساب تراکتور)	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
بالابره های خودگردان (شکل ۲۱)	زیاد	زیاد	زیاد	نیاز به کاربر	متوسط - زیاد

امروزه ماشین های بالارو و بالابره های سبک متعددی در حال توسعه هستند لیکن کاربرد این دستگاه ها که اغلب با هدف کاهش هزینه های ماشین انجام می شود، اغلب سبب کاهش سرعت کار و کاهش ایمنی می شوند. از این رو کاربرد این ابزار در حال حاضر آزمایشی و اغلب به منظور خدمات دهی به نخل های اندک و باغ های کوچک است به گونه ای که خود باغدار خودگردان شده و در عین حال هزینه های عملیاتی نیز کاهش یابد. بر این اساس، به جز انواع ابزار کمک بالارو و بالابرها و بالاروهای سبک، کاربرد اختصاصی اغلب تجهیزات بالابر نخل خرما برای باغ های کوچک توصیه نمی شود. در این حالت استفاده اشتراکی آنها توسط چند باغدار می تواند کاربرد آنها را اقتصادی کند.

برای باغ های متوسط با مساحت ۵ هکتار و بزرگتر و در صورت داشتن تراکتور مناسب و امکان حرکت آن در نخلستان، استفاده از بالابره های تراکتوری گزینه مناسبی خواهد بود. در این حالت امکان انجام بسیاری عملیات تخصصی دیگر در ناحیه تاج نخل های بلند نیز فراهم خواهد شد.

برای نخلستان های بزرگ با مساحت بزرگتر از ۱۰ هکتار و در صورت تولید ارقام مرغوب تجاری و پر محصول، علاوه بر بالابره های تراکتوری، استفاده از بالابره های خودگردان نیز اقتصادی و به صرفه خواهد بود. این ماشین ها امکان اجرای اختصاصی عملیات مختلف با سرعت و امکانات بیشتر را فراهم می سازند. همچنین در این بالابرها به دلیل نوع طراحی، امکان خدمات رسانی به نخل های بلندتر نیز میسر خواهد بود.

جداسازی تنه جوش و پاچوش

جداسازی تنه جوش و پاچوش دو فعالیت جانبی در نخل داری به شمار می آیند که به ویژه در نخیلات جوان اهمیت می یابد. در روش سنتی، عملیات با استفاده از دیلم فولادی و با ضربات پی در پی و ماهرانه انجام می شود.

در روش سنتی، توان مورد نیاز برای انجام این عملیات بسیار زیاد است و از این رو از عملیات سخت و نفس گیر در نخل داری به شمار می آید. انجام این عمل در روش های مکانیزه به شدت از سختی کار می کاهد و علاوه بر آن امکان تامین دقت فوق العاده در ضربات را فراهم می سازد. مهم ترین ابزار موجود در این زمینه و مقایسه کلی آنها به شرح جدول ۳ جدول ۲ می باشد.

انتخاب ابزار جداسازی پاچوش به عوامل متعددی همچون تعداد پاچوش و منبع توان در اختیار دارد. استفاده از هر دو ابزار برقی و بادی اغلب برای جداسازی تعداد زیاد پاچوش کاربرد دارد و انتخاب بین این دو ابزار نیز تابع منبع توان در اختیار است.

جدول ۵: مقایسه ابزار و تجهیزات موجود برای انجام عملیات هرس نخل خرما

نوع ابزار	هزینه ابزار	ظرفیت کار	سرعت عملیات	سهولت کاربرد
چکش های بادی (شکل ۲۲)	متوسط (بدون احتساب منبع باد)	زیاد	زیاد	متوسط
چکش های برقی و شارژی (شکل ۲۲)	متوسط (بدون احتساب منبع برق)	متوسط	زیاد	آسان

منبع: پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری

گردآورنده: لاله تاچی پور کارشناس بذر درختان گرمسیری

مدیریت امور ماشین ها و ادوات کشاورزی