



تحلیلی بر عوامل موثر در برداشت مکانیزه بادام

مسعود زابلهستانی

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

zabolestyani@yahoo.com

چکیده:

برداشت دستی میوه‌ها کاری طاقت فرسا، زمان‌بر و دارای هزینه‌های زیادی است. مکانیزه کردن برداشت، باعث سهولت و تسریع عملیات و کوتاه شدن زمان برداشت و کاهش هزینه کارگری می‌شود و در نتیجه منجر به بازاریابی به موقع و جذب ارز برای کشور خواهد بود. لازمه برداشت مکانیزه آن است که عوامل موثر در آن ارزیابی و بررسی شود تا بتوان به مزایای برداشت ماشینی هرچه بیشتر دست یافت. این عوامل که در تحقیق مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند عبارتند از هرس، تکنیک‌های مدیریت کف باغ، مدیزیت اب و ابیازی قبل از برداشت و مراحل رسیدگی میوه می‌باشد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که اولین گام در توسعه برداشت مکانیزه، مدرن کردن باغات بادام بوده و همچنین پارامترهای و ترکیب مناسب دامنه و بسامد ارتعاش درخت، نحوه اتصال دماغه تکاننده به درخت جهت جلوگیری از آسیب به آن و تعیین زمان مناسب برداشت از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

مقدمه

چندین دهه است که تحقیق و توسعه در روش‌های مکانیزه سیستم‌های برداشت و حمل میوه آغاز گردیده است. مکانیزه کردن برداشت و حمل و نقل میوه‌ها و آجیلیان در نتیجه تحقیق و تلاش عده زیادی از متخصصین در رشته‌های مختلف حاصل گشته است. مکانیزاسیون برداشت اولین مسئله‌ای بود که در طی جنگ جهانی دوم بالاچار و هنگامی که نیاز مردم جهت خدمت در ارتش احساس گردید، مورد توجه قرار گرفت و بنابراین عده کمی از نیروی انسانی برای برداشت محصولات کشاورزی در دسترس بودند. در آن زمان، هدف توسعه توانایی برداشت با عده کم نیروی انسانی بود. برای باغداران از دیدگاه هزینه تولید و در دسترس بودن نیروی انسانی و برای مصرف‌کننده از نقطه نظر قیمت محصول در بازار، قابل توسعه است. هزینه‌های برداشت میوه بادام ۲۵ درصد کل هزینه‌های تولید را شامل می‌شود، از طرفی برداشت دستی نیاز به نیروی کارگری زیاد در مدت زمان کوتاهتری دارد و نیز امکان دسترسی به نیروی کارگری بسته به نوع محصول نیز مهم است. برداشت دستی میوه‌ها از پر هزینه‌ترین و وقت‌گیرترین قسمت عملیات برداشت بوده و دارای مشکلات عدیده‌ای است. امروزه برداشت بادام در ایران به صورت دستی انجام می‌شود که این عمل کاری طاقت فرسا بوده و هزینه کارگری بالایی را می‌طلبد. طبق اظهار باغداران در باغهایی که در هر هکتار ۳۰۰ اصله درخت وجود داشته باشد عملکرد برداشت دستی برای درختان کوچک ۱۲۰ تا ۱۶۰ نفر ساعت در هکتار و برای درختان بزرگ ۲۴۰ نفر ساعت در هکتار کارگر لازم است. در باغهای قدیمی که دارای تراکم بالایی هستند (۵۰۰ تا ۶۰۰ اصله در هکتار درخت وجود دارد) طبیعتاً

کارگر بیشتری را طلب خواهد کرد (۶). مکانیزه کردن برداشت، مشکلات ناشی از برداشت دستی را تقلیل می دهد. بنابر این برای افزایش بهره وری برداشت بادام گرایش به روش مکانیزه روز به روز افزایش پیدا می کند. برداشت ماشینی باعث سهولت و تسریع عملیات و کوتاه شدن زمان برداشت و کاهش هزینه کارگری شده که به نوبه خود منجر به بازاریابی بموقع و جذب ارز خواهد شد. سریع بودن عملیات باعث می شود که صدمه به میوه توسط آفت زنبور مغز خواربادام کمتر شده و از زیان های ناشی از بارندگی های زود هنگام نیز جلوگیری گردد (۷). تکاندن درخت برای برداشت خصوصا " درمورد گردو و بادام به سالهای ۱۹۳۰ در کالیفرنیا برمی گردد (۴).

برداشت گردو و بادام از سال ۱۹۴۰ به روش تکاندن معمول شد و از اواسط سال ۱۹۵۰ برداشت ارتعاشی میوه ها بطور عام گسترش یافت. اساس این شیوه افزایش نیروی لختی ارتعاشی

($F = m \cdot a$) درمحل اتصال میوه به درخت به اندازه ای است که باعث قطع اتصال میوه از درخت شده و آنرا از شاخه جدا کند (۱۱).

اصول صحیح نهال کاری علیرغم قدمت طولانی در ایران رعایت نشده است و به این دلیل مهم پیشرفت های شایان توجهی حاصل نگردیده است. در طی ۲۲ سال یعنی از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۸۱ میزان تولید محصول بادام در کشور تا ۲/۸ برابر افزایش داشته است، در حالی که در مدت مشابه میزان تولید محصول بادام در کالیفرنیا تا چهار برابر افزایش یافته است. این افزایش در اثر اصلاحات وسیع در تمام زمینه های کشاورزی بوده است بطوری که مدیریت نهالستان ها در تمام زمینه ها کاملا مکانیزه شده است (۵).

آمادگی (آماده کردن باغ و درخت) برای برداشت مکانیکی بادام:

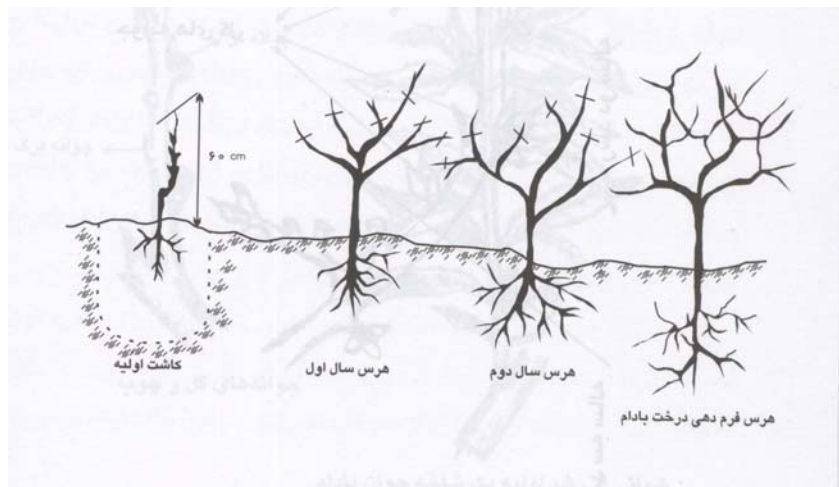
۱- تربیت یا شکل دهی درخت و هرس

درختان باید از کاشت تا زمانی که به بار می نشینند (سال های بی باری) برای جلوگیری از صدمه دیدن به وسیله تکاننده ها به طور مطلوبی پرورش یابند. اولین تربیت یا شکل دهی برای جلوگیری از صدمه به درخت از روز کاشت درخت آغاز می شود. از حدود ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی متری سربرداری می شود و با رشد درخت سعی می شود که تنه تا آنجایی که ممکن است عمودی بماند این دو عمل فضای مورد نیاز برای جابجایی سریع گیره اتصال درخت را تامین می کند (شکل ۱) ..

شاخه های آویزان کوتاه که تنه را می پوشانند بایستی کنده شوند. موقعی که تنه پوشیده بماند پتانسیل درخت برای صدمه دیدن افزایش می یابد. محصول اضافی شاخه های کوچک جبران صدمه به تنه و از دست دادن درخت را نمی کند. همچنین شاخه هایی را که از ریشه جوانه می زنند (جست) را باید از بین برد. اگر این شاخه ها و شاخه های کوتاه به وسیله تکاننده گرفته شوند منتج به کوفتگی تنه و پارگی پوست درخت خواهند شد.

تنه تکان ها در ارتفاع ۶۰ تا ۹۰ سانتی متری خیلی خوب کار می کنند و کارآیی آنها زیاد است. هنگامی که درختان جوان هستند از شاخه تکان می توان استفاده کرد. برای شاخه تکانی، درخت باید دارای ۳ تا ۴ انشعاب اصلی باشد. انشعابات ثانویه نباید نزدیکتر از ۴۵ تا ۶۰ سانتی متری تنه منشعب شده باشند و ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی

متری بهتر است. شاخه ها باید حتی الامکان عمودی باشند، این به اپراتور تکناننده اجازه می دهد که ۱) فقط ۳ یا ۴ بار تکناننده را به درخت متصل کند ۲) از صدمه به پوست جلوگیری می شود.



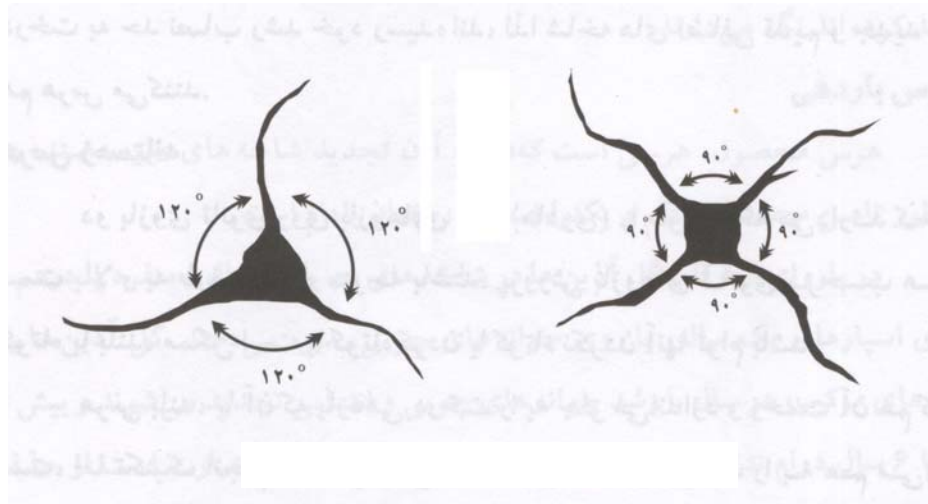
شکل ۱. هرس درخت بادام در سال های مختلف

در طول حیات درختان میوه چندین نوع هرس انجام می شود.

الف) هرس فرم یا هرس شکل دهی درخت:

اصولی را که در هرس شکل دهی جهت تشکیل اسکلت بندی اولیه درخت رعایت شود: هرس برای تعادل درخت:

- تعداد بازو های اصلی: تعداد بازو های اصلی معمولا ۳ یا ۴ بازوی اصلی انتخاب می شود.
- محل انشعاب بازو ها روی تنه درخت در یک خط نباید باشد و در فرم سه بازویی زاویه بازو ها از همدیگر ۱۲۰ درجه و در فرم چهار بازویی زاویه بازو ها از همدیگر ۹۰ درجه باشد (شکل ۲).

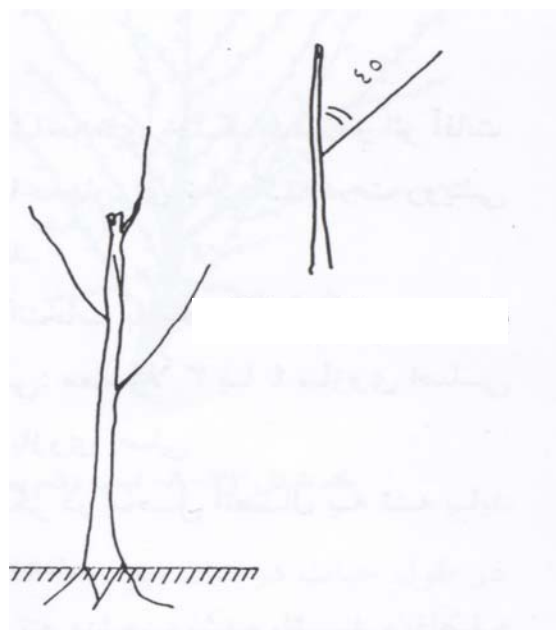


شکل ۲. انتخاب سه یا چهار بازو در درخت

- بازو ها از یک نقطه تنه منشعب نشده باشند و فاصله آنها از همدیگر ۱۵ سانتی متر باشد.
- زاویه مطلوب بین بازوها با تنه درخت حدودا ۴۵ درجه باشد. اگر کمتر از آن باشد موقع بارآوری احتمال شکستن وجود دارد و اگر بیشتر از ۴۵ درجه باشد رشد طولی آن کم می شود (شکل ۳).
- توازن و تعادل بین بازوهای درخت: در انتخاب بازوها دقت شود که درخت توازن و تعادل خود را حفظ کند.
- فاصله اولین بازوی اصلی از سطح زمین کمتر از ۶۰ سانتی متر نباشد که بعدا عملیات باغبانی و برداشت مکانیکی دچار مشکل نشود.

ب) هرس برای استحکام و سفت کردن شاخه های اصلی درخت

این عمل در واقع همان سر برداری است که یک سوم شاخه هرس می شود، و موقعی که شاخه ها خیلی انشعاب پیدا کنند انجام می گیرد. این نوع هرس خصوصا برای سفت کردن شاخه اصلی در سال های تربیت درختان جوان سودمند است. باید به خاطر داشت که در طول سال های تربیت درخت مطلوب آن است که درخت به طور قائم رو به بالا رشد کند. این نوع هرس منتج به تاج درختی قوی جایی که محصول در آینده تولید می شود خواهد شد. هرس کردن برای استحکام موجب صدمه خیلی کمتری از طرف تکاننده به درخت و میوه ها شده و میوه



شکل ۳. زاویه بین بازو و شاخه

بیشتری برداشت می شود، همچنین راندمان تکاندن را بالا می برد. در این نوع هرس چون میوه ها بایستی پس از تکانیدن از روی چادرهای گسترده زیر درختی جمع آوری شود لذا شاخه ها اگر از هم زیاد دور باشند میوه ها نیز پراکنده و ضایعات بیشتر می شود.

زمان هرس:

پس از ریزش برگ ها تا متورم شدن جوانه ها می توان عمل هرس را انجام داد ولی بهترین زمان آن در زمستان یعنی هنگامی که برگ های درخت ریخته و در حالت خواب زمستانه است. نکته قابل توجه این که نباید در یک سال هرس شدیدی نموده و در سال بعد اصلا هرس نکرد، بهترین راه انجام هرس به طور همه ساله و به صورت خفیف و منظم است.

۲- تکنیک های مدیریت کف باغ

با توجه به این که برداشت بادام با حرکت تجهیزات از داخل باغ و افتادن بادام ها به زمین درگیراست، تمیز کردن کف باغ، موانع و بقایا(خاک و شن)، برای برداشت کارا، حیاتی و اساسی است. سطح باغ باید به طور مناسبی قبل از برداشت آماده شود تا برداشت مناسب و سریع بادام ها بعد از تکانیدن ممکن شود. سطح باغ بایستی صاف، خشک و بدون علف هرز، مورچه و اشغال و سایر نخاله ها باشد.

ابتدا سنگ ها را از کف باغ تمیزی کنند. علف های هرز سطح باغ را با استفاده از علف کش ها از بین می برند. پس از آخرین آبیاری سطح باغ را غلتک می زده و کاملا صاف می کنند تا جمع آوری محصول آسان شود(۲). باغ هایی که به طور مرتب شخم زده شده اند بایستی دیسک زده شوند تا کلوخ ها شکسته شود، خاک ورزی چون همواره باعث به وجود آمدن شیارها و حفره های کوچک و بزرگ در سطح باغ ها بخصوص در زیر و یا اطراف درخت ها می گردد و این شیارها و حفره ها به راحتی بادام ها را که هنگام برداشت مکانیکی به اطراف پرتاب می شوند در خود جای می دهند و از آنجایی که جمع آوری آنها اقتصادی نمی باشد از جمله ضایعات محسوب می شوند لذا غلتک زده می شوند تا سطح باغ صاف و سفت گردد. برخی بادام کاران آخرین آبیاری قبل از برداشت را بعد از صاف کردن خاک انجام می دهند. باغ هایی که خاک آن ها به طور مرتب و صحیح شخم زده نشده ولی علف های هرز آن کنده شده یا علف کش پاشی انجام شده باشد نیاز به عملیات پیش برداشت کمتری دارد. علف های هرزی که بین ردیف های درختان رشد می کنند باید از نزدیکی سطح خاک علف چینی و از باغ خارج شوند.

۳- مدیریت آب قبل از برداشت بادام

مدیریت آب قبل از برداشت خیلی پیچیده است. در این موقع برای حفظ رطوبت داخل درخت به منظور بقا فشار غشایی که لازمه شکافته شدن مناسب پوست سبز میوه می باشد، آبیاری باید ادامه پیدا کند. با این وجود آبیاری در باغ نباید بیش از حد یا کمتر از حد باشد. اگر آبیاری بیش از حد باشد ممکن است باعث شود که دوره شکافته شدن پوست سبز به تاخیر افتاده و یا خیلی طول بکشد، همچنین ممکن است باعث تر ماندن شاخه ها یا تنه درخت شده و در زمان برداشت نسبت به صدمه دیدن توسط تکاننده حساس شوند. اگر هم آبیاری کمتر از حد باشد ممکن است باعث سفت شدن پوست سبز بادام و چروکیدگی شدن مغز آن شود و از این گذشته امکان دارد که باعث شود که برگ ها زود تر از موقع ریخته که به دوباره برگ درآوردن بعد از برداشت منجر می شود، و این امر سبب کاهش محصول در سال آتی می شود.

یک برنامه خوب برای آبیاری قبل از برداشت بایستی فاکتور های زیر را در بر بگیرد:

۱- تبخیر و تعرق که بستگی به آب و هوا دارد.

۲- ظرفیت نگهداری آب در خاک.

۳- عمق ریشه زایی که به لایه های خاک بستگی دارد.

بادام کاران نیاز به درک این فاکتورها دارند.

وقتی که می خواهیم زمان شروع برداشت را تعیین کنیم بایستی فاصله ای از آخرین آبیاری در نظر گرفت. برای کاهش صدمه پوستی از طریق تکاننده به درخت به طور تقریبی بین آخرین آبیاری و برداشت دوهفته فاصله لازم است، با آبیاری کم حجم، این فاصله می تواند کوتاه تر شود (البته تا زمانی که هنوز صدمه پوستی کمتر است). به عنوان مثال قطع آبیاری در مورد رقم نون پاریل در اغلب باغ هایی که آبیاری غرقابی دارند ۱۰ تا ۱۴ روز قبل از برداشت و در باغ هایی که آبیاری آن ها به صورت مه پاشی است ۷ تا ۹ روز قبل از برداشت و باغ هایی که دارای آبیاری قطره ای هستند ۳ تا ۵ روز قبل از برداشت است. اگر رطوبت خاک از بین برود و خشک گردد، پوست درخت سفت شده و حساس بودن و تمایل به صدمه پوستی از طریق تکاننده کمتر می شود بعلاوه با ادامه آن پوست به طور محکم تری به تنه می چسبد. در زمان برداشت زود هنگام بایستی برای جلوگیری از صدمه به پوست مراقبت زیادی انجام شود. در خاک های شنی با ظرفیت نگهداری آب کم یا جایی که آبیاری قطره ای یا آبیاری خردآپاشی انجام می شود بایستی بین برداشت ارقام آبیاری در نظر گرفته شود تا از وارد آمدن تنش به درختان جلوگیری شود. آبیاری بین ارقام می تواند از ریزش قبل از موعد برگ ها و دوباره برگ درآوردن دیرهنگام آنها جلوگیری کند. اگر آبیاری بین (برداشت) ارقام ممکن نباشد، آبیاری پس از برداشت به دنبال برداشت زود هنگام در نظر گرفته می شود. برای برداشتی که سه هفته زودتر از معمول انجام می شود مهم است که درختان را در حین و بعد از دوره برداشت در شرایط خوب نگهداری کرد.

زمان قطع آب وقتی خوب است که تکاننده ۹۵ تا ۹۸ درصد محصول را با حداقل صدمه یا هیچ صدمه ای

به شاخه ها و تنه درخت بریزد.

اگر آبیاری در مدت کوتاهی مانده به زمان برداشت قطع شود برداشت مکانیزه به تنه درخت صدمه خواهد زد

(۱۳۸).

مراحل رسیدگی میوه

تشخیص مرحله رسیدن بادام، تاثیر زیادی در سهولت برداشت آن دارد، بنابر این دانستن مراحل رسیدن نوعی میوه بادام برای تعیین زمان شروع برداشت حیاتی است.

مراحل اصلی رسیدن بادام

شکاف برداشتن پوست سبز

تشکیل محل جدایش

شکاف برداشتن پوست سبز

اولین علامتی که نشان دهنده رسیدن میوه است ظاهر شدن شکل V به دنبال ایجاد شکاف در قسمت طولی پوست سبز است. برخی از بادام کاران زمان برداشت را ۳۰ تا ۴۵ روز بعد از شکافته شدن پوست سبز تنظیم می کنند. در طول این مدت شکافته شدن پوست سبز ادامه می یابد تا شکفته شده و بادام با پوست قهوه ای ظاهر شود.

تشکیل محل جدایش

محل جدایش بین میوه و ساقه (بند میوه) تشکیل می شود بنابراین نیروی مورد نیاز برای جدا کردن میوه از درخت کاهش می یابد. زمانی که ناحیه جدایش به طور کامل تشکیل شد میوه منحصرأ به وسیله فیبرهای قلیل باقی مانده به درخت اتصال دارد. در زمان برداشت به وسیله تکاننده، فیبرها شکسته شده و میوه از درخت می ریزد. هم زمان با شکاف پوست سبز میوه و تشکیل لایه جدایش، پوست سبز از لبه ها شروع به از دست دادن آب می کند، همچنین پوست چوبی و غشایی مغز بادام از سفید به قهوه ای تغییر رنگ می دهد. اگر میوه ها در این موقع برداشت شوند از دست دادن آب و قهوه ای شدن، تا زمان خشک شدن کامل میوه ادامه خواهد داشت.

تغییرات در رسیدگی میوه:

تغییرات در رسیدگی میوه اغلب اوقات موجب بروز مشکلاتی در مکانیزاسیون برداشت می شود، مثلا در هنگام برداشت مکانیکی، میوه های نارس با میوه های رسیده همزمان باهم جدا می شوند. تغییرات زیاد رسیدگی میوه در میان درختان حتی در یک باغ ممکن است نتیجه تغذیه گیاهی، بارده، ژنتیک و عوامل آب و هوایی باشد (۱۲). راه هایی برای یکنواخت کردن زمان رسیدگی میوه با اعمال روش های متفاوتی وجود دارد. از این روش ها می توان به کنترل تغذیه گیاه، کنترل باردهی که با تنک کردن دستی، شیمیایی یا مکانیکی انجام می پذیرد اشاره نمود. اتفن نیز دارای اثرات قابل ملاحظه در تسریع و یکنواختی رسیدن میوه است، زیرا که اتفن یکی از مولد های اتیلن بوده و اتیلن، اساسی ترین هورمون در کنترل رسیدن و بلوغ است. تاثیر اتیلن در هم زمانی رسیدن محصول جهت برداشت مکانیزه مهم است، همزمان نرسیدن محصولات یک باغ سابقا مشکلی بود که باغدار را ناچار به برداشت دستی می کرد ولی امروزه با توسعه ماشین های برداشت میوه های مختلف، محققین در تلاش هستند تا با همزمان کردن رسیدگی محصول و نیز افزایش مقاومت محصول به فشارها و ضربات مکانیکی در هنگام برداشت و بسته بندی و انتقال آن به مراکز مصرف یا انبار و بالاخره از طریق تسهیل جدا سازی میوه از شاخه، کارآیی برداشت مکانیزه را افزایش دهند. لذا در حال حاضر کاربرد اتفن به عنوان یک تنظیم کننده رشد در راستای رسیدن به این اهداف بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۳).

در آزمایشهایی روی سه نوع درخت بادام نشان داده شده است که تیمار اتفن باعث افزایش معنی دار مقاومت نسوج در شاخه هاوتنه می گردد که در کاهش صدمه به شاخه در حین برداشت با تکاننده مفید است (۹). اما با وجود اینکه استفاده از اتفن رسیدن بادام را تسریع می کند ولی یکنواختی رسیدن میوه را بهبود نمی بخشد و ممکن است محصول را کاهش داده و باعث گوموز در درخت شود، در نتیجه اتفن در بادام استفاده نمی شود (۱۰).

برداشت زود هنگام:

تعیین بهترین زمان برداشت متضمن حداکثر شدن محصول و حداقل شدن صدمه به درخت و میوه آن است. مثلا اگر باغی به طور عمدتاً تحت فشار زنبور مغزخوار بادام باشد ممکن است از دست دادن مقدار کمی از محصول در برداشت زود هنگام به طور قابل ملاحظه ای کمتر از مقدار صدمه متحمل شده از زنبور مغز خوار بادام باشد.

خصوصیات هر باغ بایستی عاملی برای تعیین زمان برداشت زود هنگام باشد. فاکتور های زیر لازمه تعیین این است که آیا برداشت زود هنگام انجام دهیم یا نه.

۱) برای جلوگیری از صدمه زنبور مغزخوار بادام به میوه های درخت

۲) توانایی در انجام ریزش بادام ماکزیمم داشته باشیم

۳) نیاز به حفظ باردهی و کیفیت محصول

۴) نیاز به حداقل کردن صدمه به درخت

۵) شرایط مطلوب گسترش استفاده از تجهیزات قابل دسترس برای تطبیق در وسعت زیاد زمین

۶) نیاز به تقلیل احتمال تاخیر ها و صدمه به وسیله باران های زودرس

مزایای برداشت زود هنگام برحسب کنترل آفت مغز خوار بادام، گسترش استفاده از تجهیزات و جریان بادام از پوست گیر نباید نادیده گرفته شود. بعلاوه برداشت زود هنگام برای کاهش صدمه زنبور مغز خوار بادام احتمال تاخیر و صدمه به سبب بارندگی در حین برداشت را تقلیل می دهد. برداشت زود هنگام همچنین استفاده از تجهیزات برداشت و پوست گیری را گسترش می دهد یعنی می توان با همان تجهیزات مساحت های زیادی را پوشش داد. کیفیت محصول خشک شده و دپو شده حفظ و ادامه عملیات پوست گیری در طول بارندگی های بی موقع را ممکن می سازد. برداشت زود هنگام بهترین وسیله برای تولید بادام با کیفیت بالاست.

تعیین زمان شروع برداشت:

برای تعیین زمان شروع برداشت، بادام کاران معمولاً درختان خود را به وسیله ضربه زدن به شاخه ها با دستشان و یا با چکش آزمایش می کنند تا ببینند آیا بادام ها به سادگی جدا می شوند یا نه. اگر شرایط بر وفق مراد بود بادام کاران یک تکاننده برای جدایش مکانیکی کارا و موثر آزمایش می کنند. اگر بعد از تکاندن با تکاننده بیش از ۵٪ بادام ها روی درخت باقی بماند چند روز باید منتظر بمانند و دوباره روی چند درخت آزمایش کنند. موقعی که تکاننده نایل به ریزش ۹۹ درصد از درخت های آزمایش شده گردید شروع به برداشت می کنند. تعداد دیگری علامت وجود دارد که به بحث کمک می کند. اگر تکاندن باعث دریده (پاره شدن) پوست شود، قبل از آزمایش دوباره کمی بیشتر باید منتظر ماند. علامت های زیاد مفیدی را می شود دید: کوبیدگی مرطوب در پوست تنه یا خطوط مرطوب در بالشتک تکاننده. اگر همه آنها به نظر خوب برسند - ضربه آهسته به پوست - صدای پوک (میان تهی) نشان دهنده این است که پوست از چوب بالاتر آمده است. اگر هر علامتی که بعد از تکاندن درخت، نشان دهنده صدمه به درخت باشد بایستی قبل از شروع برداشت خیلی منتظر ماند. همین که ۱۰۰٪ پوست های سبز شکاف برداشته باشند تکانیدن مکانیکی انجام می شود. این وقتی اتفاق می افتد که بادام هایی که در قسمت داخل و سایه تاج درخت شکافته نشده اند، در اثر فشار دادن بین انگشت های شست و اشاره در طول درزشان (چاکشان) در دو طرف شکافته می شوند (شکل ۴).



شکل ۴. شکافته شدن میوه بادام

وقتی که محصول به ۱۰۰٪ شکافته شدن پوست سبز می رسد، ریزش میوه معمولا در ماکزیمم مقدار خود است. زمان رسیدن بادام های قسمت های مرکزی درخت بعد از رسیدن بادام های قسمت های دیگر است به خصوص ممکن است نشان دهنده زمان مناسب برای برداشت بادام باشد. تحقیق نشان می دهد در برخی از ارقام بادام با وجودی که ۱۰۰٪ پوست سبز محصول شکاف برداشته ولی میزان ریزش میوه کمتر است. زمانی که به ۱۰۰٪ شکافته شدن پوست ها نایل می شویم بادام ها در حداکثر اندازه شان هستند. و به سادگی محصول قابل پوست گیری در کمتر از دو هفته در کف باغ خشک خواهند شد (معمولا یک هفته تا ده روز). برای خشک شدن پوست سبز و مغز در روی درخت، نسبت به آن هایی که روی زمین تکانده شده اند مدت زمان زیادتری طول می کشد. زمانی که در این مرحله بادام ها از درخت تکانده می شوند، پوست های آن ها هنوز سبز هستند ولی خشک شدن در باغ سریع تر بوده و از تخم گذاری آفت بادام و بید جلوگیری می شود. این ها مزایایی هستند که برداشت زود هنگام تامین می کند (۸).

شروع فصل برداشت از منطقه ای به منطقه دیگر و از سالی به سال دیگر و از رقمی به رقم دیگر متغیر بوده اما معمولا از اواخر مرداد ماه شروع می شود (۶ و ۷).

تکانیدن دو مرحله ای (دوبل):

برخی از بادام کاران در یافته اند که هزینه تکانیدن درخت بادام در فرآیند رسیدن میوه از دو جهت قابل توجیه است. مزایای اولیه ناشی از توانایی برداشت نسبتا زود هنگام ، و آن شامل به کار گیری تجهیزات بهینه سازی شده و کاهش پتانسیل هجوم آفت زنبور مغزخوار بادام هستند. اولین تکانیدن موقعی است که ۸۰ تا ۹۰ درصد پوست بادام ها شکاف برداشته باشند انجام می شود. تکانیدن دوم تقریبا دو هفته بعد، در همان زمان که درخت نر گرده افشان برداشت می شود. تکانیدن برخی از ارقام مشکل تر از ارقام دیگر است.

برداشت:

هدف اصلی در برداشت محصول، بدست آوردن حداکثر محصول قابل فروش با حداقل تلفات ممکن می باشد. این مستلزم آن است که محصول بدون ریزش غیر ضروری قبل از برداشت به اندازه کامل رشد نموده و برسد (۲). مفهوم رسیدگی میوه با توجه به موارد مصرف آن فرق می کند. از این رو اطلاع قبلی از این که میوه برای چه منظوری مصرف خواهد شد ضروری است (۱۲).

یکی از ویژگیهای بادام این است که برداشت محصول آن برخلاف اغلب میوه ها در دو مرحله انجام می شود: یکی در مرحله سبز و کال و دیگری مرحله کاملاً رسیده و خشک.

در مرحله برداشت سبز آن، بادام فقط بادست برداشت می شود و باید احتیاط نمود که درخت زخمی نشده و شاخه ها آسیب نبینند. باید توجه داشت که برداشت مکانیکی در این مرحله باعث شکستن شاخه ها و ریختن برگ و لطمه زدن به جوانه های میوه دهنده سال بعد نشود. میزان متوسط برداشت چغاله بادام، برحسب رقم و فرم درخت و مهارت کارگر بطور متوسط ۱۵ تا ۲۰ کیلو گرم در ساعت می باشد (۲).

برداشت چغاله بادام برای بعضی از کشاورزان نه فقط منبع درآمد مناسبی است، بلکه با تنک کردن میوه درختان، خصوصاً در خشکسالی یا در شرایط دیم، فشار بار بر روی درخت کمتر شده و تحمل آن به تنش های محیطی زیادتر می شود. با آن که بازار فروش بادام سبز (چغاله) در فصل خود از لحاظ قیمت سودآور است، میزان برداشت آن را باید موکول به تقاضا نمود زیرا چنانکه بیش از اندازه برداشت شود، نگهداری آن مشکل و در صورت عدم فروش، محصول ضایع خواهد شد.

نتایج:

- اولین گام در توسعه برداشت مکانیزه، مدرن کردن باغات بادام است.
- عملی بودن برداشت مکانیزه ثابت شده است. برای موفقیت بیشتر در برداشت مکانیزه بادام نیاز به سه عامل هست: (۱) طراحی صحیح ماشین (۲) هرس درختان سالم برای برداشت ماشینی (۳) مدیریت مناسب
- میزان F/W شاخص کاربردی در جدایش میوه بوده و این نسبت با مقدار ریزش بادام رابطه عکس دارد.
- ترکیب مناسبی از دامنه و فرکانس ارتعاش برای جدا شدن میوه از درخت لازم است.
- در برخی مواقع لازم است که برداشت بادام زودتر از موقع انجام شود.
- نحوه و محل نصب دماغه تکاننده از نظر پیشگیری صدمه به درخت اهمیت خاصی دارد.
- تعیین زمان مناسب برداشت برای حداکثر کردن میزان برداشت دارای اهمیت به سزایی است.

پیشنهادات:

- پیشنهاد می شود مواد شیمیایی سست کننده بند میوه به غیر از اتفن (که باعث بیماری درخت می شود) آزمایش گردد.
- ارقام مناسب برای برداشت ماشینی تعیین شوند.
- درخت تکان مناسب برای برداشت بادام طراحی و ساخته شود.

- ترکیب دامنه و فرکانس ارتعاش مناسب ریزش بادام تعیین شود.

- خواص فیزیکی و مکانیکی محصول تعیین شوند.

منابع:

- ۱- امیر قاسمی، تراب. ۱۳۸۱. بادام (کاشت، داشت، برداشت) انتشارات موسسه فرهنگی نشرآیندگان. ۱۳۶ صفحه.
- ۲- چایچی، سعید. نادر حسن زاده، محمد مشهدی جعفرلو و احمد بایبوردی. ۱۳۸۱. راهنمای بادام (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی. کرج. ۱۷۲ صفحه.
- ۳- خسروی زنجانی، رضا. ۱۳۷۴. بررسی اثرات اتفن در نحوه رسیدن میوه و تغییرات چند صفت کمی و کیفی در مغز گردو. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز.
- ۴- رسول زادگان، یوسف. ۱۳۷۰. میوه کاری در مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷۵۹ صفحه..
- ۵- گرادزیل، ت.م.د.ای. کستر. ۱۳۷۸. افزایش محصول بادام با توسعه عملیات کشاورزی متراکم و کاهش هزینه های تولید در کالیفرنیا و آسیب پذیری این محصول به خسارت های ناشی از آفات و ناتوانی های غیر طبیعی. خلاصه مقالات اولین همایش ملی بادام. شهر کرد ۵-۲ شهریور ماه ۱۳۷۸. ۶۷ صفحه.
- ۶- موسوی زاده، سید علی. ۱۳۷۶. بادام، انتشارات سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی، نشریه شماره ۴۳. ۵۲۴ صفحه.

- 7- Anonymous, 1985 . Integrated pest management for Almonds. University of Agriculture Natural Resources , Publication 3308.
- 8- Connell, J. H., S. Sibbit, J. M. Labavitch and M. W. Freeman. 1996. Almond production manual. University of California, Division of agriculture and national resource. P.254-259.
- 9- Gusinghe, SH and KA. Shackel , 1995. Effect of ethephon (2- chloroethyl
- 10- Kader, A . Adel , 1985. Post harvest handling systems : Tree nuts . [Quated in “ Postharvest Technology of Horticultural Crops “, Cooperative Extension , University of California , Division of agriculture and natural resources , USA ,] .
- 11- Kepner, R . A. , R. Bainer , and B.L. Barger . 1982. Principles of Farm Machinery . AVI publishing company , INC. USA.
- 12- Markwardt, E. D., R. W. Guest, J. C. Cain, R. L. Labelle. 1964. Mechanical Cherry harvesting. Tran. Of the ASAE, 7(1):70-74, 82.
- 13- Viveros, Mario. 2002, Harvest preparation For Almonds. <http://fruits and nuts. ucdavis. edu/newsletters/kern/shtml>.