



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

## نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل



معاونت ترویج  
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی  
۱۳۹۵

برای جلوگیری از فساد هلو و شلیل  
در حمل یا نگهداری این میوه‌ها  
باید دمای درونی آن را کاهش داد.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





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

## نکات فنی در

برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های

# هلو و شلیل



نشر آموزش کشاورزی

**عنوان** : نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل  
**نویسنده** : پروین شرایعی  
**ویراستار ترویجی** : علیمراد سرافرازی، میثم یوسفی روستایی  
**تهیه شده در** : مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی  
و مدیریت دانش  
**ناشر** : نشر آموزش کشاورزی  
**شمارگان** : جلد ۱۵۰۰  
**نوبت چاپ** : اول / ۱۳۹۵  
**قیمت** : رایگان  
**مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.**

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ۴۹۸۴۲ به تاریخ ۳۰ / ۴ / ۹۵ می‌باشد.

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

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

## مخاطبان:

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

## اهداف:

آشنایی با روش های مدیریت برداشت، بسته بندی و نگهداری میوه های هلو و شلیل

---

---

۷	مقدمه
۸	شاخص‌های رسیدگی در میوه‌های هلو و شلیل
۱۰	پیش‌سرد کردن میوه‌های هلو و شلیل
۱۱	عملیات آماده‌سازی هلو و شلیل برای حمل و نقل و نگهداری
۱۱	جداسازی و درجه‌بندی
۱۱	ضد عفونی
۱۳	بسته‌بندی
۱۴	نگهداری هلو و شلیل در سردخانه
۱۵	نتیجه‌گیری
۱۶	فهرست منابع

## مقدمه

هلو<sup>۱</sup> و شلیل<sup>۲</sup> از خانواده گل سرخیان<sup>۳</sup> و از میوه‌های فرازگرا هستند. میوه‌های هلو و شلیل بعد از میوه سیب، بیشترین سطح زیر کشت و تولید را در بین میوه‌های هسته‌دار کشور به خود اختصاص داده‌اند. طبق آخرین آمار منتشر شده از اداره کل آمار و اطلاعات کشاورزی، در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ سطح زیر کشت هلو و شلیل در کشور ۷۲۶۵۵/۴۶ هکتار (۵۹۱۵۴/۶ هکتار بارور و ۱۳۵۰۰/۸۷ هکتار غیر بارور) و مقدار محصول ۸۱۷۱۶۹/۵۸ تن بوده است. کشت این محصولات در کشور در حال توسعه است.

هلو و شلیل غنی از ترکیبات فنلی و کارتنوئیدی هستند، که نقش مهمی بر سلامت انسان دارند. میوه‌های هلو و شلیل در تمام مراحل تکامل، چه به صورت رسیده و چه به صورت نارس قابل استفاده هستند. در کشور ایران این میوه‌ها برای تهیه کمپوت به صورت نارس و برای مصرف تازه خوری، در مرحله رسیده برداشت می‌شوند. بافت میوه‌های هلو و شلیل در مرحله رسیدگی نرم است (شکل ۱). بنابراین، برداشت در این مرحله سبب افزایش حساسیت به آسیب مکانیکی در هنگام حمل و نقل و نگهداری می‌شود. همچنین امکان عرضه محصول به بازارهای دور دست را کاهش می‌دهد. زمان برداشت میوه، عملیات مناسب پس از برداشت نظیر جداسازی، پیش سرد کردن، ضدعفونی میوه و هوادهی، روش بسته‌بندی، شرایط حمل و نقل میوه، دما و رطوبت نسبی محیط انبار از جمله عوامل مؤثر بر کیفیت میوه‌های تازه از مرحله برداشت تا بازار فروش به شمار می‌روند. بنابراین به نظر می‌رسد با افزایش دانش فنی، آگاهی و رعایت نکات لازم از مرحله

---

1- Prunuspersica(L.) Batsch

2-Prunuspersica (L.) Batsch, Var.nectarina

3-Rosacea



## ▲ ..... نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل

برداشت تا مصرف، بتوان محصولی با حفظ کیفیت و افزایش جاذبه‌های شکل ظاهری، به بازار عرضه کرد. در این نشریه به نتایج پژوهش‌های مختلف در زمینه‌های برداشت، پس از برداشت، بسته‌بندی و نگهداری ارقام مختلف هلو (سرخ و سفید، اِلبِرتا و سبز مشهد) و شلیل (رقم کیوتا) پرداخته می‌شود.



شکل ۱- هلوی برداشت شده در مرحله رسیده

### شاخص‌های رسیدگی در میوه‌های هلو و شلیل

هلو و شلیل میوه‌هایی فرازگرا هستند به این معنی که می‌توانند مراحل رسیدن خود را پس از برداشت، کامل کنند. میوه‌های هلو و شلیل به‌طور طبیعی ۴ تا ۵ ماه بعد از گل دهی می‌رسند. تغییر رنگ پوست (سبز زدایی) و نرم شدن گوشت میوه از علائم ظاهری رسیدگی در این میوه‌ها است (شکل‌های ۲ و ۳). البته باید توجه داشت که تنها براساس تغییر رنگ زمینه پوست میوه‌های هلو و شلیل نمی‌توان زمان مناسب برداشت آن‌ها را تعیین کرد، زیرا احتمال دارد با استفاده از این راهنما، میوه‌ها در دو سطح حداقل و حداکثر رسیدگی برداشت شوند.

رسیدگی در میوه‌های هلو و شلیل با افزایش نسبت قند به اسید، افزایش تنفس و تولید اتیلن همراه است. تعداد روزها از مرحله تمام گل و ذخیره واحد حرارتی در طول دوره‌های خاصی از فصل رشد، نیز می‌تواند به‌عنوان معیاری برای تعیین رسیدگی در این میوه‌ها استفاده کرد. برداشت میوه‌های هلو و شلیل در خراسان رضوی بسته به زودرس و دیر رس بودن ارقام مختلف از اواخر

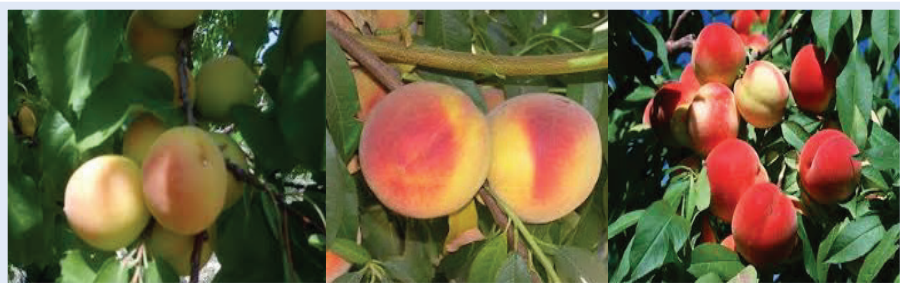
## نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل ۹

اردیبهشت ماه شروع و تا اوایل مهرماه ادامه می‌یابد. زمان مناسب برداشت برای ارقام مختلف هلو و شلیل به شرح زیر است:

- ارقام هلوی سرخ و سفید و اِبرتا در تاریخ ۱۱ تیرماه (۹۵ روز بعد از مرحله تمام گل یا ۱۵۱۳/۱ واحد حرارتی)، هلو رقم سبز مشهد در تاریخ ۱۱ مرداد ماه (۱۲۴ روز بعد از مرحله تمام گل یا ۲۲۳۵/۸ واحد حرارتی) و شلیل رقم کیوتا در تاریخ ۴ مرداد ماه (۱۲۴ روز بعد از مرحله تمام گل یا ۲۰۹۹/۲ واحد حرارتی).



شکل ۲- شکل ظاهری میوه شلیل رقم کیوتا در هنگام برداشت



شکل ۳- شکل ظاهری میوه هلو در هنگام برداشت  
(به ترتیب از راست به چپ رقم‌های سبز مشهد، اِبرتا و سفید)

## ۱۰ ..... نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل

- در هنگام برداشت، مقدار ماده جامد انحلال‌پذیر، ۱۱ تا ۱۲ درصد، اسید قابل تیتراسیون، ۰/۷ درصد (یا کمتر) و میزان سفتی بافت تا ۱۳/۵ نیوتن است. برای اندازه‌گیری میزان سفتی بافت می‌توان از دستگاه پنترومتر استفاده کرد (شکل ۴).



شکل ۴- اندازه‌گیری میزان سفتی میوه هلو با پنترومتر دستی

### پیش‌سرد کردن میوه‌های هلو و شلیل

درجه حرارت میوه‌های هلو و شلیل در هنگام رسیدگی و برداشت بالا است. حرارت مزرعه‌ای در محصولات حساس مانند هلو و شلیل باعث فساد میوه و افزایش فعالیت آنزیمی، افزایش سرعت تنفس، تولید اتیلن و حساسیت به اتیلن می‌شود. افزایش این فعالیت‌ها سبب کاهش کیفیت تجاری میوه و مدت انبارمانی آن می‌شود. بنابراین، برای حمل و یا نگهداری این میوه‌ها باید دمای درونی آنها را کاهش داد. برای این منظور، روش پیش‌سرد کردن با آب سرد (هیدروکولینگ) از طریق غوطه‌وری میوه در آب با دمای ۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه پیشنهاد می‌شود. این عمل سبب افزایش میزان سفتی بافت میوه‌های هلو و شلیل در طول نگهداری در سردخانه می‌شود و میزان کاهش وزن میوه‌ها را به حداقل می‌رساند. بعد از پیش‌سرد کردن، رطوبت سطحی میوه‌ها باید با استفاده از جریان هوای ایجادشده به‌وسیله پنکه گرفته شود.

## عملیات آماده‌سازی هلو و شلیل برای حمل و نقل و نگهداری

پس از برداشت میوه‌های هلو و شلیل، انجام عملیات زیر باعث حفظ بهتر کیفیت میوه، طی حمل و نقل و نگهداری می‌شود.

### جداسازی و درجه‌بندی

به‌منظور جداسازی و درجه‌بندی باید میوه‌های آسیب‌دیده، بدشکل، لهیده، نارس، ترک‌خورده و هم‌چنین هر نوع آلودگی به مواد خارجی (شامل گل ولای و هرگونه مواد خارجی روی سطح میوه مانند دم‌برگ، مواد گیاهی، خس و خاشاک و...) را از میوه‌های سالم جدا کرد و سپس میوه‌ها را از لحاظ رقم، اندازه، و میزان رسیدگی درجه‌بندی کرد (شکل ۵).



شکل ۵- الف) میوه‌های تازه برداشت شده و جداسازی و درجه‌بندی نشده  
ب) میوه‌های درجه‌بندی شده

### ضد عفونی

میوه‌های هلو و شلیل، به دلیل بافت خاصی که دارند به شدت درمقابل عوامل بیماری‌زای قارچی حساس هستند، به طوری که بعضی از این عوامل بیماری‌زا حتی قبل از برداشت نیز موجب آلودگی محصول و ایجاد خسارت می‌شوند. مهم‌ترین انواع پوسیدگی این میوه‌ها پس از برداشت پوسیدگی خاکستری، پوسیدگی قهوه‌ای، پوسیدگی رابزوپوسی و پوسیدگی آنتراکنوزی است (شکل ۶).

## ۱۲ ..... نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل

- از علائم پوسیدگی خاکستری، ایجاد لکه‌های قهوه‌ای رنگ در هر قسمتی از سطح میوه هست که در محل‌های نگهداری مرطوب توده‌ای کپکی با رنگ سفید و در شرایط نگهداری خشک، اسپورهای خاکستری - قهوه‌ای رنگ ایجاد می‌شود. محل آسیب نرم و مرطوب است.
- پوسیدگی قهوه‌ای به شکل لکه‌های قهوه‌ای مدور و سطحی، اغلب در محل زخم میوه‌ها و در نهایت، فساد و پوسیدگی نرم در تمام قسمت‌های میوه ظاهر می‌شود.
- از ویژگی‌های بارز پوسیدگی رایزوپوسی در جعبه‌های بارگیری شده، این است که توده سفید میسلیمی همراه با دستک‌های میسلیومی طویل رشد می‌کند که به میوه‌های مجاور سرایت می‌کنند و موجب آلودگی آن‌ها می‌شوند. اسپورانژهای سیاه قارچ به مقدار زیاد در لبه جعبه‌های پر از میوه دیده می‌شوند.
- از علائم بیماری آنتراکنوزی، ایجاد لکه‌های نامنظم، کمی فرورفته و در مراحل پیشرفته ایجاد لکه‌های بافت مرده در مغز میوه است.



پوسیدگی رایزوپوسی rotbread mold  
عامل بیماری *Rhizopus stolonifer* var *stolonifer*



پوسیدگی خاکستری rotgray mold  
عامل بیماری *Botrytis cinerea*



پوسیدگی آنتراکنوزی rothantracnose  
عامل بیماری *Anthracoese colletotrichum*



پوسیدگی قهوه‌ای rot Brown  
عامل بیماری *Monilinia spp*

شکل ۶- انواع پوسیدگی‌های مهم در میوه‌های هلو و شلیل

## نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل ۱۳

گرچه مدیریت خوب مزرعه می‌تواند به کنترل آلودگی پس از برداشت کمک کند، روش‌های دیگر نیز برای کنترل بیماری بعد از برداشت، خصوصاً برای میوه‌های نگهداری شده در انبار، مورد نیاز هستند. بدین منظور می‌توان از تیمارهای زیر استفاده کرد.

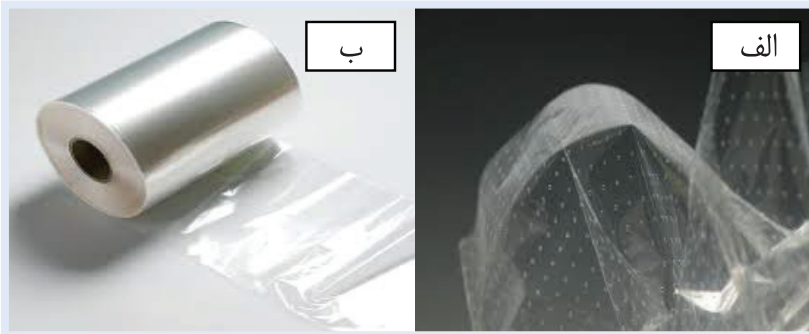
- غوطه‌وری در محلول قارچ‌کش‌های بنزیمیدازول، کاپتان، ایپرودیون، دیکلران و بنومیل با غلظت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۵/۰ دقیقه.
- غوطه‌وری در آب گرم ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ دقیقه و غوطه‌وری در آب گرم ۴۵ درجه سلسیوس به مدت ۳ دقیقه. البته باید توجه داشت که دما از ۵۰ درجه سلسیوس بالاتر نرود، زیرا بافت میوه هلو در اثر استفاده از آب با دماهای بالا (حدود ۵۰ تا ۶۰ درجه سلسیوس) آسیب می‌بیند.

### بسته‌بندی

برای بسته‌بندی میوه‌های هلو و شلیل از شانه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود (شکل ۷). بهتر است که شانه‌های پلاستیکی با فیلم‌های پلی‌پروپیلن بدون سوراخ (ضخامت ۴۰ میکرون) و یا با فیلم‌های پلی‌اتیلن با دانسیته پائین (ضخامت ۷۰ میکرون با ۲۰۰ عدد سوراخ ۲ میلی‌متری در مترمربع) پوشانده شوند (شکل ۸). این امر سبب کاهش درصد افت وزنی محصول طی حمل به بازارهای دور دست می‌شود.



شکل ۷- شانه‌های پلاستیکی مناسب برای بسته‌بندی هلو و شلیل



شکل ۸- الف) فیلم بسته‌بندی پلی اتیلن سوراخ‌دار با دانسیته پایین  
 ب) فیلم بسته‌بندی پلی پروپیلن

### نگهداری هلو و شلیل در سردخانه

میوه‌های هلو و شلیل به دلیل طبیعت خاص خود و درصد رطوبت بالا، سریعاً فاسد می‌شوند و باید بلافاصله بعد از برداشت، آن‌ها را در دمای پائین نگهداری کرد. دما و رطوبت نسبی مناسب برای نگهداری این میوه‌ها، به ترتیب صفر تا ۵/۰ درجه سلسیوس و ۹۰ تا ۹۵ درصد گزارش شده است. آسیب ناشی از سرما، نگهداری این میوه‌ها را در دمای پایین محدود می‌کند. هرچند سرمازدگی یا آسیب ناشی از سرما، تحت تأثیر ژنتیک هست، اما درجه حرارت و مدت زمان نگهداری آن‌ها را تحریک می‌کند. از علائم سرمازدگی در میوه‌های هلو و شلیل می‌توان به خشک، آردی، الیافی شدن بافت، چرمی شدن بافت، کاهش درصد آب میوه، سخت شدن بافت، قهوه‌ای شدن گوشت یا محفظه هسته، تداخل رنگی گوشت و قرمز شدن قسمت‌های داخلی اشاره کرد. در مراحل پیشرفته، آسیب ناشی از سرما باعث جدا شدن بافت گوشت از هسته و ایجاد حفره در این منطقه می‌شود. برای کاهش و یا محدود کردن آسیب ناشی از سرما پیشنهاد می‌شود که از روش‌های گرم کردن متناوب طی نگهداری سرد و سرد کردن با تأخیر استفاده شود.

■ در روش سرد کردن با تأخیر که به آن رسیدگی کنترل شده نیز گویند، میوه‌ها بعد از برداشت و قبل از نگهداری در صفر درجه سلسیوس، ۳۶ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند.

## نکات فنی در برداشت، بسته‌بندی و نگهداری میوه‌های هلو و شلیل ..... ۱۵

- در روش گرمادهی متناوب، میوه‌ها بلافاصله پس از برداشت در شرایط سرد نگهداری می‌شوند ولی میوه‌ها هر ۱۰ تا ۱۴ روز، برای مدت یک روز در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و یا نزدیک آن قرار می‌گیرند.
- میوه‌های هلو و شلیل بسته‌بندی شده، در صورت نگهداری در سردخانه با دمای صفر الی  $\pm 1$  درجه سلسیوس و رطوبت ۹۰ تا ۹۵، حداکثر به مدت ۳۰ روز قابل نگهداری است.

### نتیجه‌گیری

- توصیه می‌شود برای برداشت میوه‌های هلو و شلیل در زمان مناسب، علاوه بر سبز زدایی رنگ زمینه پوست میوه، میزان ماده جامد انحلال‌پذیر، ۱۱ تا ۱۲ درصد، اسید قابل تیتراژ کردن ۰/۷ درصد (یا کمتر) و مقاومت در برابر فشار یا میزان سفتی بافت تا  $13/5$  نیوتن باشد.
- برای کاهش دمای میوه‌ها پس از برداشت، روش پیش سردکردن با غوطه‌وری میوه در آب سرد (۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه) توصیه می‌شود.
- برای کنترل و جلوگیری از بیماری‌های پس از برداشت، غوطه‌وری میوه‌ها در آب گرم ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ دقیقه و غوطه‌وری در آب گرم ۴۵ درجه سلسیوس به مدت ۳ دقیقه توصیه می‌شود.
- برای بسته‌بندی، میوه‌های هلو و شلیل به صورت یک ردیف در شانه‌های پلاستیکی گذاشته شوند و در صورت حمل به بازارهای دوردست، شانه‌ها با فیلم‌های پلی‌پروپیلن با ضخامت ۴۰ میکرون و بدون سوراخ و یا با فیلم پلی‌اتیلن با دانسیته پائین و ضخامت ۷۰ میکرون با ۲۰۰ عدد سوراخ ۲ میلی‌متری در مترمربع پوشانده شوند.
- برای جلوگیری از خسارت سرما، توصیه می‌شود میوه‌ها بعد از برداشت و قبل از نگهداری در صفر درجه سلسیوس، ۳۶ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری شوند و یا این که میوه‌ها بلافاصله پس از برداشت در شرایط سرد نگهداری شوند، اما هر ۱۰ تا ۱۴ روز یک روز، میوه‌ها در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و یا نزدیک آن قرار گیرند.
- میوه‌های هلو و شلیل بسته‌بندی شده، در صورت نگهداری در سردخانه با دمای صفر الی  $\pm 1$  درجه سلسیوس و رطوبت ۹۰ تا ۹۵ درصد حداکثر به مدت ۳۰ روز قابل نگهداری است.



### فهرست منابع

آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۳. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

شاهدی، م. و کدیور، م. ۱۳۷۴. اصول تبدیل و نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها. انتشارات شهرکرد، اصفهان. ۴۰۶ صفحه.

شرایعی، پ. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر زمان برداشت و روش بسته‌بندی بر کیفیت و کنترل آلودگی قارچی هلو و شلیل. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۶۷/۳۴۱.

شرایعی، پ. ۱۳۹۰. تأثیر استفاده از تیمارهای مختلف آب گرم، محلول اتانول، بخار اسیداستیک و قارچ‌کش بر کمیت و کاهش آلودگی قارچی در هلو و شلیل. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۹۰/۱۴.

فرجی‌هارمی، ر. ۱۳۶۷. علوم و تکنولوژی میوه‌ها و سبزی‌ها. مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۲۰۵ صفحه.