



روش‌های تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو

جابر سلیمانی*

استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

چکیده

برداشت میوه زردآلو در زمان مناسب و بسته‌بندی بهینه، عمر انباری زردآلو را افزایش می‌دهد. زردآلو در گروه میوه‌های فرازگرا قرار دارد. در زمان رسیدگی میوه زردآلو، شدت تنفس و تولید اتیلن افزایش یافته که بر بلوغ و کیفیت پس از برداشت آن تأثیر فراوانی دارد. بر همین اساس، میوه زردآلو را برای ماندگاری بیشتر و بهتر، باید در مرحله بلوغ فیزیولوژیک برداشت کرد. از روش‌های مختلفی برای تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو استفاده می‌شود. این روش‌ها شامل تغییر رنگ پوست، سفتی بافت، میزان ماده جامد محلول، رنگ هسته، تعداد روز پس از مرحله تمام گل و مجموع واحدهای حرارتی از مرحله تمام گل تا برداشت میوه هستند. تأخیر در برداشت میوه زردآلو منجر به چروکیدگی پوست، زله‌ای شدن گوشت و افزایش میزان فساد میوه در طول دوره انبارداری شده و خواص چشایی آن را کاهش می‌دهد. در هنگام برداشت زردآلو باید از آسیب‌رساندن به میوه جلوگیری کرد. آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی باعث ایجاد کوفتگی و لکه‌های قهوه‌ای و آبی در میوه زردآلو شده و منجر به افزایش شدت تنفس و تولید اتیلن خواهند شد. در این مقاله، به روش‌های تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو و رعایت نکات در برداشت، جابه‌جایی و حمل و نقل زردآلو برای جلوگیری از آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: آسیب فیزیکی، بسته‌بندی، جابه‌جایی، زردآلو، زمان مناسب برداشت، شاخص رسیدگی

* نگارنده مسئول: j.soleymani@areeo.ac.ir



بیان مسئله

بر اساس داده‌های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد^۱، سالانه حدود ۳۰ درصد خواربار تولیدی در دنیا به ضایعات تبدیل می‌شود. حدود ۱۴ درصد از این ضایعات، از مرحله پس از برداشت تا خرده فروشی ایجاد می‌شود. در ایران سالانه حدود یک سوم محصولات باغی و زراعی به طرق مختلف از بین می‌روند. آمارهای جهانی نشان می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه، به‌طور متوسط ۲۴ درصد از میوه‌ها و حدود ۴۲ درصد از سبزی‌ها در فاصله تولید تا رسیدن به دست مصرف‌کننده از بین می‌روند. از عوامل مهم در افزایش ضایعات بعد از برداشت محصولات کشاورزی می‌توان به برداشت و چین نامناسب، حمل و نقل غیر اصولی، عدم نگهداری صحیح و بسته‌بندی نامناسب اشاره کرد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۴). بر این اساس، تعیین زمان مناسب برداشت یکی از مؤلفه‌های کاهش ضایعات پس از برداشت محسوب می‌شود. استاندارد کردن مرحله رسیدگی و تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو در عرضه آن به بازارهای منطقه‌ای و کسب درآمد ضروری است. استانداردها بسته به نوع رقم و ژنوتیپ، منطقه کاشت و تقاضای بازار متفاوت هستند. بازاریابی میوه تازه‌خوری زردآلو به دلیل این‌که فرآیند بلوغ و رسیدگی آن سریع است، مشکلاتی را در پی دارد. تنفس میوه زردآلو از یک الگوی فرازگرا^۲ پیروی می‌کند. در زمان رسیدگی میوه، شدت تنفس آن افزایش یافته و اتیلن زیادی تولید می‌شود. در این زمان، تغییرات فیزیکی و شیمیایی مانند افزایش مقدار قند، تغییر رنگ، کاهش اسیدیته و کاهش سفتی بافت در میوه زردآلو آغاز شده و فساد آن خیلی سریع روی می‌دهد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۴). بلوغ میوه در زمان برداشت آن بر کیفیت پس از برداشت زردآلو تأثیر اساسی دارد. میوه زردآلو را برای ماندگاری بیشتر و بهتر باید در مرحله بلوغ فیزیولوژیک برداشت کرد. (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۲). میوه‌هایی که در مرحله پس از بلوغ از درخت چیده شده باشند به میزان قابل توجهی به فساد و ژله‌ای شدن درونی دچار شده و در دوره انبارداری به شکل غیر قابل قبولی نرم و رسیده می‌شوند (اینابا و ناکامورا^۳، ۱۹۸۱). این میوه‌ها به آسیب مکانیکی حساس‌تر بوده و حمل و نقل و بازاریابی آن با مشکل جدی مواجه می‌شود. چنانچه میوه زردآلو به‌صورت نارس برداشت شود، از لحاظ عطر و طعم، مقدار قند و رنگ پوست میوه وضعیت مطلوبی ندارد (رومرو^۴ و همکاران، ۲۰۰۲).

معرفی دستورالعمل

شاخص‌های مناسب زمان برداشت میوه زردآلو

از روش‌های متعددی برای تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو استفاده می‌شود. این روش‌ها در ارقام زردآلو متفاوت است. چنانچه یک شاخص برای ارزیابی در یک رقم زردآلو کافی نبود، لازم است از شاخص‌های دیگر استفاده شود. روش‌های تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو در زیر شرح داده شده است:

ارزیابی وضعیت ظاهری میوه زردآلو: در این روش، میوه زردآلو را در امتداد خط طولی برش داده و دو نیمه میوه در جهت مخالف پیچانده می‌شوند. در صورتی که گوشت میوه به هسته نچسبد، میوه زردآلو آماده برداشت است. این شاخص برای ارقام زردآلوی هسته‌جدا کاربرد ندارد.

^۱ FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

^۲ Climacteric

^۳ Inaba and Nakamura

^۴ Romero

روش‌های تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو / جابر سلیمانی

اغلب تولیدکنندگان زردآلو از شاخص رنگ پوست میوه برای تعیین زمان برداشت آن استفاده می‌کنند (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹). تغییر رنگ پوست میوه زردآلو از سبز به زرد، نارنجی و قرمز مهم‌ترین شاخص رسیدگی میوه است. رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز ناشی از کاروتنوئیدها و آنتوسیانین‌های میوه است. مناسب‌ترین زمان برای برداشت میوه زردآلو هنگامی است که پوست میوه، زمینه زرد با لکه‌های سبز داشته باشد (شکل ۱). ارقام زردآلو (مراغه‌ای ۹۰، اردوباد، نصیری) که در زمان مناسب برداشت شده باشند را می‌توان در بسته‌های با پوشش پلی‌اتیلنی به ضخامت ۶۰ میکرومتر برای مدت ۲۸ روز در سردخانه با دمای ۲+ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۵ درصد نگهداری کرد.



شکل ۱- رنگ پوست زردآلو رقم آیباتان ۹۰ در زمان مناسب برداشت

سفتی گوشت میوه زردآلو: هم‌زمان با بلوغ و رسیدگی میوه زردآلو، ساختمان و ترکیب دیواره سلولی آن تغییر می‌کند. در این هنگام، میوه زردآلو سفتی خود را از دست داده و نرم می‌شود. نرم شدن میوه را می‌توان با فشار انگشت شست تخمین زد. برای اندازه‌گیری دقیق سفتی گوشت میوه از دستگاه سفتی‌سنج استفاده می‌شود (شکل ۲). هنگامی که میزان سفتی گوشت میوه زردآلو بسته به رقم بین ۳۳ تا ۵۳ نیوتن باشد، برای برداشت محصول زمان مناسبی است (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۲- سفتی‌سنج دیجیتالی برای اندازه‌گیری سفتی بافت میوه زردآلو

مقدار مواد جامد محلول میوه زردآلو: در هنگام رسیدگی میوه زردآلو، نشاسته موجود در آن به قند تبدیل می‌شود. در این حالت، مقدار مواد جامد محلول در میوه زردآلو افزایش یافته و شیرینی طعم آن پدیدار می‌شود. برای اندازه‌گیری مقدار مواد جامد محلول در میوه زردآلو می‌توان از رفاکتومتر استفاده کرد (شکل ۳). مقدار مواد جامد محلول (درصد قند) میوه زردآلو



برای ارقام تازه‌خوری بین ۱۲ تا ۱۴ درجه بریکس و در ارقام خشکباری بین ۱۸ تا ۲۴ درجه بریکس متغیر است (دژم‌پور و رهنمون، ۱۳۸۸).



شکل ۳- رفاکومتر دستی و دیجیتالی برای اندازه‌گیری مقدار مواد جامد محلول در میوه زردآلو

رنگ هسته زردآلو: رنگ هسته زردآلو ارتباط مستقیمی با تغییرات اسیدهای آلی در هنگام رسیدن میوه دارد. رنگ هسته زردآلو در مقایسه با شاخص‌های شکل و رنگ میوه، نشانگر بهتری برای رسیدگی میوه است. تغییر رنگ هسته در میوه زردآلو می‌تواند به عنوان شاخص برداشت میوه مورد استفاده قرار گیرد. بین زمان رسیدگی میوه، رنگ هسته و بلوغ جنین رابطه معنی‌داری وجود دارد که با استفاده از آن می‌توان زمان مناسب برداشت میوه زردآلو را تعیین کرد (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹). در طول بلوغ میوه زردآلو، مقدار سیتریک اسید افزایش و مقدار مالیک اسید به آرامی کاهش می‌یابد. مقدار اگزالیک اسید میوه در ابتدا به آرامی و سپس با سرعت بیشتری کم می‌شود. بنابراین، در طی رسیدن میوه زردآلو، مقدار مالیک اسید و اگزالیک اسید کاهش یافته و با تأخیر در برداشت میوه، میزان کاهش این اسیدها بیشتر هم خواهد شد. با رسیدن میوه زردآلو، رنگ هسته آن تیره‌تر می‌شود (شکل ۴) (اوتاکه و تاناکا، ۱۹۹۰).



¹ Ootake and Tanaka

شکل ۴- رنگ تیره هسته زردآلو در هنگام رسیدگی

تعداد روز پس از مرحله تمام‌گل: تعداد روز بعد از مرحله تمام‌گل می‌تواند به عنوان شاخص دیگری برای تعیین زمان مناسب برداشت زردآلو مورد استفاده قرار گیرد. این شاخص بر حسب رقم زردآلو متفاوت است. بهترین زمان برداشت میوه زردآلو رقم قرمز شاهرود در منطقه آذربایجان، ۹۰ روز پس از تمام‌گل و برای رقم اردوباد ۹۰، ۹۲ روز پس از تمام‌گل است (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹).

مجموع واحدهای حرارتی از مرحله تمام‌گل تا برداشت میوه: بر اساس تجربه، برای بلوغ میوه زردآلو، مقدار معینی حرارت بر حسب درجه- روز یا درجه- ساعت لازم است. استفاده از شاخص مجموع واحدهای حرارتی از مرحله تمام‌گل تا برداشت میوه نسبت به تعداد روز بعد از مرحله تمام‌گل برای تعیین زمان برداشت زردآلو مناسب‌تر است. با روش مجموع درجه حرارت، زمان مناسب برداشت زردآلو را با تقریب دو روز می‌توان تخمین زد. در این روش، در طول دوره‌های رشد گیاه، کلیه مقادیر درجه حرارت روزانه بالاتر از صفر بدون آن‌که درجه حرارت پایه از آن کم شود، با هم جمع می‌شود، به شرط آن‌که میانگین دمای روزانه از دمای پایه (صفر) کمتر نشود. در صورتی‌که دما، منفی یا صفر شود، از محاسبات حذف می‌شود (خوشحال دستجردی و شهسواری، ۱۳۸۴).

برای تعیین درجه روز رشد^۱ میوه، بر اساس آمار روزانه دما در طول سال، درجه روزهای رشد از مرحله تمام‌گل تا زمان برداشت محصول بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود. برای تخمین این شاخص، میانگین دمای روزانه از زمان افزایش آن به بالای صفر گیاهی، که در زردآلو ۴/۵ درجه سلسیوس است، تا هر یک از مراحل تکاملی میوه محاسبه می‌شود. سپس جمع جبری آن‌ها بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود. به علت یکسان نبودن دما در روزهای مشابه در سال‌های متفاوت و نوسانات دمایی، طول هر مرحله از مراحل فنولوژی در سال‌های مختلف بر حسب دمای آن دوره تغییر خواهد کرد. این محاسبه باید برای حداقل ۵ فصل رشد متوالی بر اساس آمارهای هواشناسی منطقه انجام شود، تا از روی میانگین مقدار حرارت لازم، زمان برداشت میوه زردآلو در یک منطقه تعیین شود. دمای پایه برای زردآلو ۴/۵ درجه سلسیوس است. برای دماهای بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس و کمتر از ۴/۵ درجه سلسیوس به ترتیب ۳۰ و ۴/۵ منظور خواهد شد.

$$GDD = \sum [(T_{max} + T_{min})/2 - T_b]$$

GDD = درجه روز رشد در طول فصل رشد

$$= \sum_1^n \text{مجموع واحدهای حرارتی از روز اول تا روز } n \text{ ام بین مرحله تمام‌گل تا برداشت محصول}$$
$$T_{max} = \text{حداکثر دمای روزانه}$$
$$T_{min} = \text{حداقل دمای روزانه}$$

T_b = دمای صفر گیاهی که برای زردآلو برابر با ۴/۵ درجه سلسیوس است.

دمای حداکثر و دمای حداقل برای روز اول بعد از تمام‌گل محاسبه شده بر عدد ۲ تقسیم و از عدد ۴/۵ تفریق خواهد شد. این محاسبات تا زمان برداشت زردآلو ادامه خواهد داشت. متخصصین علوم باغبانی با استفاده از این رابطه، در نرم‌افزار اکسل،

¹ GDD (Growth Degree Day)



عملیات محاسبه را انجام می‌دهند. برای میوه زردآلو رقم قرمز شاهرود در منطقه آذربایجان، ۱۲۸۲ درجه روز واحد حرارتی و برای رقم اردوباد ۹۰، ۱۲۴۱ درجه روز واحد حرارتی برای برداشت میوه پیشنهاد شده است (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹).



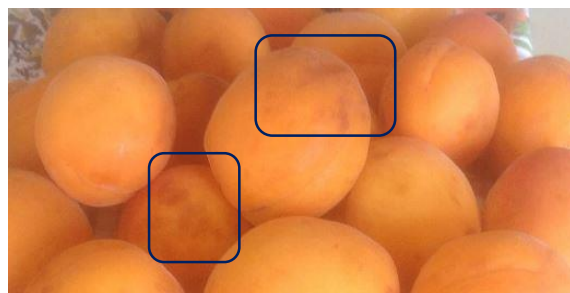
شکل ۵- میوه زردآلو رقم قرمز شاهرود (راست) و رقم اردوباد ۹۰ (چپ)

آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی در میوه زردآلو

امروزه تولیدکنندگان زردآلو برای کاهش ریسک کوفتگی و فشردگی میوه‌ها، آنها را خیلی زودتر برداشت می‌کنند. زردآلو، میوه‌ای متراکم با فضای خالی بین سلولی کم بوده و به کوفتگی بسیار حساس است. در هنگام برداشت بایست از ایجاد آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی به میوه زردآلو جلوگیری کرد. آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی باعث ایجاد کوفتگی و لکه‌های قهوه‌ای و آبکی در میوه زردآلو شده (شکل ۶) و منجر به افزایش شدت تنفس و تولید اتیلن خواهد شد. تولید اتیلن در میوه زردآلو چندین ساعت پس از کوفتگی میوه حتی در دورتر از ناحیه آسیب‌دیده آغاز شده و رسیدگی میوه را سرعت می‌بخشد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۴). میوه‌های زردآلوی آسیب‌دیده را نباید در کنار میوه‌های سالم قرار داد.

برای جلوگیری از آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی ناشی از برداشت زردآلو، باید از فشردن میوه اجتناب کرد. میوه‌ها را در هنگام چیدن بایست در داخل کیسه‌های پارچه‌ای یا پلاستیکی و ترجیحاً گردن‌آویز قرار داد (شکل ۷). همچنین، برای کاهش افت وزن میوه زردآلو بایست ظروف بسته‌بندی (جعبه یا بسته پلاستیکی یا کاغذی) با پوشش‌های پلی‌پروپیلن یا پلی‌اتیلن، پوشش داده شوند. استفاده از پوشش‌های پلی‌پروپیلن با ضخامت ۴۰ میکرون و بدون سوراخ، یا پوشش‌های پلی‌اتیلن با دانسیته پائین و ضخامت ۷۰ میکرون با ۲۰۰ عدد سوراخ ۲ میلی‌متری در متر مربع (شکل ۸) توصیه شده است (سلیمانی و شرایعی، ۱۴۰۰).

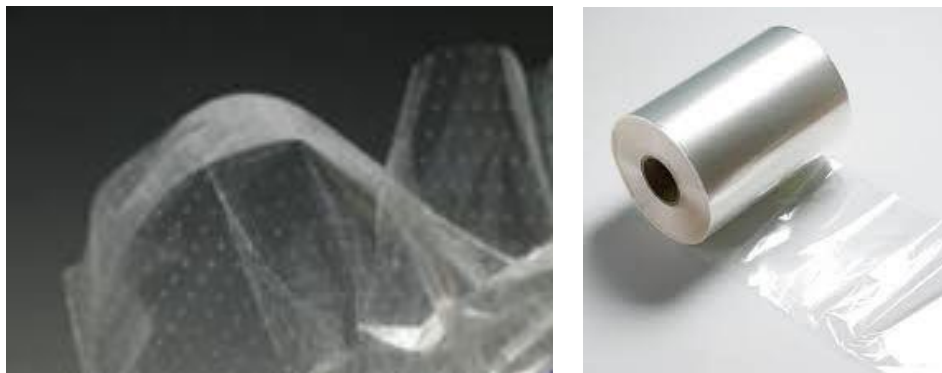
روش‌های تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو / جابر سلیمانی



شکل ۶- میوه زردآلوی معیوب و آسیب‌دیده



شکل ۷- نوعی کیسه برای برداشت میوه زردآلو



شکل ۸- پوشش پلی پروپیلن (راست) و پلی اتیلن با دانسیته پایین و سوراخ دار (چپ)

جابه‌جایی و حمل و نقل میوه زردآلو

خسارت کوفتگی و ساییدگی ناشی از فشردگی میوه‌ها در زمان برداشت، بسته‌بندی و حمل و نقل از مشکلات اصلی بازررسانی زردآلو به شمار می‌رود. در مراحل بارگیری و بازررسانی میوه زردآلو، احتمال به هم فشردگی، فشار و لرزش جعبه‌های حاوی زردآلو وجود دارد. وجود آسیب‌های مکانیکی (شکل ۶) در میوه زردآلو باعث ضایعات سریع میوه جعبه‌گذاری شده یا بسته‌بندی شده می‌شود. با مراقبت از میوه‌ها در هنگام چیدن و بارگیری، کاهش دفعات جابه‌جایی میوه‌ها و استفاده از بسته‌بندی مناسب می‌توان از کوفتگی و فشردگی آنها جلوگیری کرده و عمر قفسه‌ای را افزایش داد. در مراحل اولیه رسیدگی میوه زردآلو، علائم کوفتگی به شکل ژله‌ای شدن گوشت میوه بروز می‌کند ولی زمانی که میوه به طور کامل رسیده شد، گوشت میوه کاملاً آبکی و تیره‌رنگ می‌شود. حتی کوفتگی جزئی میوه‌ها ممکن است به تغییر شکل بافت میوه همراه با قهوه‌ای شدن آن منجر شود. کوفتگی میوه می‌تواند به آسیب دیدن سلول‌ها منجر شود ولی علائم آن تا زمانی که میوه‌ها کاملاً رسیده شوند، قابل مشاهده نیست (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۴؛ زرین‌بال و همکاران، ۱۳۹۹).

در هنگام بسته‌بندی بایست از انداختن میوه‌های زردآلو از فاصله دور به داخل جعبه جلوگیری کرد. نوع بسته‌بندی صحیح در شکل ۹ نشان داده شده است. این روش بسته‌بندی در جلوگیری از آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی میوه زردآلو مؤثر است. برای جلوگیری از آسیب‌های مکانیکی حین جابه‌جایی زردآلو در باغ می‌توان از باکس پالت‌ها نیز استفاده کرد (شکل ۱۰).



شکل ۹- جعبه‌گذاری صحیح میوه زردآلو



شکل ۱۰- نوعی باکس پالت برای جابه‌جایی میوه زردآلو

- از مزایای باکس پالت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (امیر شقاقی، ۱۴۰۰):
- کاهش آسیب‌های مکانیکی وارده به میوه در مراحل برداشت و پس از برداشت
- کاهش هزینه‌ها و تسهیل روند و سرعت عملیات برداشت
- افزایش سلامت محصول در حین بارگیری، حمل و نقل و نگهداری
- قابلیت تولید در رنگ‌های مختلف و دارای وزن کم، قابلیت بازیافت و مقرون به صرفه
- امکان شست‌وشو و ضدعفونی شدن
- دارای عمر مفید زیاد، مقاوم در برابر رطوبت و مواد شیمیایی خورنده
- تحمل دما از ۴۰- تا ۶۰+ درجه سلسیوس

توصیه ترویجی (جمع‌بندی)

- ۱- تعیین زمان مناسب برداشت در ماندگاری میوه زردآلو بسیار مهم است. با تأخیر در برداشت میوه زردآلو، چروکیدگی پوست، ژله‌ای شدن گوشت و میزان فساد میوه در طول دوره انبارداری در اغلب ارقام و ژنوتیپ‌های زردآلو افزایش یافته و خواص چشایی آن کاهش می‌یابد. ساده‌ترین روش برای تعیین زمان مناسب برداشت میوه زردآلو، برش میوه در امتداد خط طولی و پیماندن دو نیمه میوه در جهت مخالف است. اگر گوشت میوه به هسته نچسبد، میوه آماده برداشت است. در هنگام برداشت میوه زردآلو، درصد قند میوه برای ارقام تازه‌خوری بایست بین ۱۲ تا ۱۴ درجه بریکس و در ارقام خشکباری بین ۱۸ تا ۲۴ درجه بریکس باشد.
- ۲- در هنگام برداشت زردآلو، باید از ایجاد آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی به میوه جلوگیری کرد. آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی باعث ایجاد کوفتگی و لکه‌های قهوه‌ای و آبی در میوه شده و منجر به افزایش شدت تنفس و تولید اتیلن خواهد شد.
- ۳- استفاده از کیسه‌های پارچه‌ای یا پلاستیکی گردن‌آویز در هنگام برداشت میوه زردآلو، در کاهش آسیب‌های مکانیکی مؤثر است.



۴- استفاده از باکس پالت‌ها در باغ برای جابه‌جایی میوه‌های زردآلو منجر به کاهش آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی خواهد شد.

فهرست منابع

- ۱- امیرشقایق، فرید. ۱۴۰۰. کاهش ضایعات سیب درختی با اصلاح روش جمع‌آوری و انتقال محصول به سردخانه. مجله ترویجی مدیریت ضایعات و پسماندهای کشاورزی، ۳ (۴)، ص ۵۵-۶۲.
- ۲- خوشحال دستجردی، جواد و سمیه شهسواری. ۱۳۸۴. بررسی شرایط محیطی و محاسبه نیازهای حرارتی کشت پسته در دشت برخوار. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)، ۱۸ (۱)، ص ۱۹۳-۲۱۰.
- ۳- دژم‌پور، جلیل و حمید رهنمون. ۱۳۸۸. خصوصیات میوه واریته‌های زردآلوی موجود در ایران. نشریه ترویجی، کرج: مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۴- زرین‌بال، محمد، حمید رهنمون، حسین فتحی، جابر سلیمانی و سید محمد طباطبایی. ۱۳۹۹. تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت و بسته‌بندی بر افزایش انبارمانی برخی از ژنوتیپ‌های امیدبخش زردآلو. آذربایجان شرقی: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، گزارش نهایی، شماره ثبت ۵۸۹۹۵.
- ۵- زرین‌بال، محمد، عادل دباغ محمدی‌نسب و راحله رسولی پیروزیان. ۱۳۹۲. اثر زمان برداشت و روش بسته‌بندی بر کیفیت و عمر انباری میوه زردآلوی رقم قربان مراغه. مجله تولیدات گیاهی، ۳۶ (۱)، ص ۱-۱۱.
- ۶- سلیمانی، جابر و پروین شرایعی. ۱۴۰۰. افزایش ماندگاری میوه‌های هسته‌دار (زردآلو، هلو، شلیل، شفتالو). نشریه ترویجی، کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- ۷- سلیمانی، جابر، حامد فاطمیان، محمد زرین‌بال، منصوره مظفری و پریسا زرگری‌پور. ۱۳۹۴. اثر جاذب‌های اتیلنی بر افزایش عمر انباری زردآلو. آذربایجان شرقی: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، گزارش نهایی، شماره ثبت ۴۸۴۴۶.

8. Inaba, A. and R. Nakamura. 1981. Ripening characteristics of Japanese apricot (*Mume*, *Prunus mume* Sieb. et Zucc.) fruits on and off the tree. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 49 (4): 601-607.

9. Martinez Romero, D., M. Serrano, A. Carbonell, L. Burgos, F. Riquelme and D. Valero. 2002. Effects of postharvest putrescine treatment on extending shelf life and reducing mechanical damage in apricot. *Journal of Food Science*, 67 (5): 1706-1712.

10. Ootake, Y. and Y. Tanaka. 1990. Changes in organic acids contents on and off the tree and determination of harvest date in Japanese apricot for processing. *Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center*, 22: 275-284.

