



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

کشت و پرورش آووکادو



نشریه فنی

مرداد ۹۵

بسمه تعالی

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

نشریه فنی

کشت و پرورش آووکادو

گردآوری و تدوین:

عنایت حیاتبخش

مالک قاسمی

اعضاء هیات علمی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

شناسنامه

نام نشریه	: کشت و پرورش آووکادو
نویسندگان	: عنایت حیاتبخش و مالک قاسمی
ویراستار علمی و ادبی	: بابک عدولی و رضا فیفائی
طراحی و صفحه آرایی	: طاهره رئیسی
ناشر	: کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری
شمارگان	: الکترونیکی
سال انتشار	: ۱۳۹۵
نشانی	: رامسر، خیابان استاد مطهری، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

تلفن: ۰۱۱۵۵۲۲۵۲۳۳ - دورنگار: ۰۱۱۵۵۲۲۳۲۸۲ - صندوق پستی: ۴۶۹۱۵۳۳۵

Email: citrus.press@yahoo.com

این نشریه به شماره ۴۹۹۶۶ مورخ ۱۳/۰۵/۹۵ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است.

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱- تاریخچه.....
۱	۲- گیاه شناسی آووکادو.....
۱	۳- جنس ها و گونه های مهم.....
۲	۴- نیازهای اکولوژیکی آووکادو.....
۲	۴-۱- خاک مناسب آووکادو.....
۳	۴-۲- بارندگی.....
۳	۴-۳- شرایط خشکی.....
۳	۴-۴- درجه حرارت.....
۴	۴-۵- باد.....
۵	۵- مشخصات عمومی درخت آووکادو.....
۶	۵-۱- گلدهی در آووکادو.....
۷	۵-۲- گرده افشانی و نحوه تلقیح.....
۱۰	۵-۳- گیاه شناسی میوه.....
۱۱	۶- رشد و نمو میوه آووکادو.....
۱۲	۷- مناطق مناسب کشت و پرورش آووکادو.....
۱۳	۸- نژادهای آووکادو.....
۱۳	۸-۱- نژاد مکزیکی.....
۱۳	۸-۲- نژاد گواتمالایی.....
۱۴	۸-۳- نژاد وست ایندین.....
۱۴	۹- مهم ترین ارقام آووکادو.....
۱۵	۹-۱- رقم هس.....
۱۵	۹-۲- رقم فوئرته.....
۱۶	۹-۳- رقم رید.....
۱۶	۹-۴- رقم زوتانو.....
۱۶	۹-۵- رقم ریانا سامر فوئرته.....
۱۷	۹-۶- رقم بیکن.....
۱۷	۹-۷- لمب هس.....
۱۷	۹-۸- رقم بینکرتون.....
۱۸	۹-۹- سایر ارقام آووکادو.....
۱۸	۱۰- روش های ازدیاد آووکادو.....
۱۹	۱۰-۱- ازدیاد از طریق بذر.....
۱۹	۱۰-۲- ازدیاد پیوندی.....
۲۱	۱۰-۳- ازدیاد قلمه ای آووکادو.....

- ۱۱-مدیریت باغ آووکادو ۲۳
- ۱۲-برداشت و فیزیولوژی پس از برداشت میوه آووکادو..... ۲۳
- ۱۳-تکنولوژی و نگهداری میوه آووکادو ۲۴
- ۱-۱۳- ترکیبات شیمیایی میوه آووکادو..... ۲۵
- ۲-۱۳- خواص داروئی و بهداشتی آووکادو..... ۲۶
- ۳-۱۳- سلامت چشم‌ها..... ۲۶
- ۴-۱۳- کمک به لاغری..... ۲۶
- ۵-۱۳- کنترل قند خون..... ۲۷
- ۶-۱۳- آووکادو و سلامت قلب..... ۲۷
- ۷-۱۳- تامین اسیدفولیک در دوران بارداری..... ۲۷
- ۸-۱۳- زیبایی پوست..... ۲۸
- ۹-۱۳- ممانعت از عفونت در بزرگسالان..... ۲۸
- ۱۴-چگونگی نگهداری و مصرف آووکادو ۲۸
- ۱۵-فهرست منابع..... ۳۰



۱- تاریخچه

آووکادو بر اساس شواهد باستان‌شناسی از حدود ده هزار سال پیش به عنوان میوه‌ای خوراکی در کشور مکزیک مورد استفاده بوده و از همین زمان نیز با گزینش‌های مصنوعی انجام شده به عنوان یکی از اولین درختان اهلی شده جهان مطرح است. بر این اساس، برای درک الگوی اهلی شدن و تکامل درختان میوه بویژه در مناطق با تنوع زیستی بالا آووکادو گونه مهمی محسوب می‌شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که جنس آووکادو^۱ از مناطق مرتفع بخش مرکزی و شرقی مکزیک و نواحی مرتفع مجاور آن در گواتمالا منشأ گرفته است. در حال حاضر این محصول بطور گسترده‌ای در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان پراکنده شده و در کشورهای مختلف به روش‌های گوناگونی مورد مصرف قرار می‌گیرد. تولید جهانی آووکادو حدود ۳/۵ میلیون تن است که حدود بیست درصد آن صادر می‌شود (۲).

۲- گیاه‌شناسی آووکادو

آووکادو (*Persea americana*) از خانواده برگ‌بو^۲ می‌باشد که یکی از قدیمی‌ترین خانواده‌های گیاهان گل‌دار با حدود ۵۰ جنس و ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ گونه است. اغلب این گیاهان درختان و درختچه‌های همیشه‌سبز بومی نواحی گرمسیر و نیمه‌گرمسیر هستند که در بعضی موارد ترکیبات معطری نیز دارند.

۳- جنس‌ها و گونه‌های مهم

معروف‌ترین جنس خوراکی همان آووکادو یا آگواکیت^۳ است که نام علمی آن *Persea Mills* بوده و گونه‌های تجاری آن *Perseaagratisissima* و *Perseaamericana Mills* هستند. میوه در اغلب گونه‌های این

^۱persea

^۲Lauraceae

^۳Aguacate



جنس ریز و فاقد ارزش اقتصادی است و فقط گونه‌های *Persea shiedeana* و *Persea americana* تولید میوه‌های درشت می‌کنند. در این دو جنس میوه‌ها آبدار و فیبری می‌شوند و دارای عطر مطبوعی هستند (۲).

۴- نیازهای اکولوژیکی آووکادو

نیازهای اقلیمی آووکادو با ویژگی‌های آب و هوایی خاستگاه آن مطابقت داشته و بطور کلی به عنوان گیاهی نیمه‌گرمسیری شناخته می‌شود. بررسی‌ها نشان داده است که نژاد گرمسیری آنتیلین یا وست ایندین در ارتفاع ۱۰۰ متر بالاتر از سطح دریا رشد و باردهی خوب و کمترین مقدار چربی (حدود ۲ تا ۵ درصد) را داشته ولی ارقام نیمه‌گرمسیری گواتمالایی و مکزیکی در ارتفاع ۳۰۰ متری عملکرد خوبی داشته‌اند.

مشاهدات نشان می‌دهد که آووکادو اگرچه خاستگاهی نیمه‌گرمسیری و گرمسیری دارد، اما از قدرت سازگاری بالایی با شرایط اقلیمی برخوردار بوده و امکان پرورش آن در محدوده‌ای وسیع در حدفاصل نواحی گرمسیری تا عرض جغرافیایی حدود ۳۰ درجه شمالی و جنوبی وجود دارد. بدیهی است که بهترین باردهی آووکادو محدود به ناحیه محدودی از این منطقه وسیع است که عملاً بین عرض‌های جغرافیایی ۲۳,۵ درجه شمالی و جنوبی قرار دارد. به هر حال یکی از دلایل عمده بالا بودن گسترش جغرافیایی و سازش‌پذیری این محصول به شرایط اقلیمی را باید تنوع گسترده ژنتیکی آن دانست.

تفاوت‌های نژادهای آووکادو در تحمل شرایط محیطی توانسته است در خصوصیات محصول تولیدی آنها اثرات بارزی داشته باشد. به عنوان مثال نژادهای نیمه‌گرمسیری (مانند نژاد مکزیکی) به دلیل بالاتر بودن تحمل سرمای از درصد روغن بیشتر (۹ تا ۳۰ درصد)، قند کمتر و عطر بیشتری نسبت به نژادهای گرمسیری برخوردارند. (۳)

۴-۱- خاک مناسب آووکادو

آووکادو می‌تواند در انواع مختلف خاک با منشأ آتشفشانی، لومی شنی و یا آهکی رشد و باردهی خوبی داشته باشد. مقدار پهاش مناسب بستر کشت آووکادو حدود ۵ تا ۷ است. از آنجائی که آووکادو به



کشت و پرورش آووکادو ۳

پوسیدگی‌های ریشه حساسیت زیادی دارد، لذا زهکش مناسب از اهمیت زیادی برخوردار بوده و اگر سطح ایستابی بالاتر از عمق یک متری باشد موجب اضمحلال درخت خواهد شد. آووکادو از نظر تحمل به شوری نیز در گروه درختان حساس طبقه‌بندی می‌شود.

۴-۲- بارندگی

اغلب ارقام به تنش آبی و نیز زیادی رطوبت ناشی از زهکشی ضعیف خاک حساس هستند. بارندگی زیاد با داشتن زهکشی مناسب مشکلی ایجاد نمی‌کند. بطور کلی وجود سطح متوسطی از بارش سالانه که در دامنه ۱۲۵۰ تا ۱۷۵۰ میلی‌متر باشد در صورتی که از توزیع مناسبی برخوردار باشد می‌تواند نیاز آبی آووکادو را برآورده کند.

۴-۳- شرایط خشکی

آووکادو خشک بودن بستر را در دوران گل‌دهی ترجیح می‌دهد ولی وقوع بارندگی‌های ملایم و کوتاه مدت نیز در این مرحله نمی‌تواند سبب بروز لطمه به گل‌آذین‌ها شود. از آنجایی که ریشه‌های آووکادو کم عمق هستند، خشکی طولانی مدت در زمان‌های بحرانی گل‌دهی و تشکیل میوه باعث ریزش شدید گل و میوه‌چه‌ها خواهد شد. در بین نژادهای مختلف آووکادو ارقام نژاد وست ایندین^۱ و نژاد مکزیکی^۲ به ترتیب دارای تحمل بیشتری به بارندگی‌های تابستانی و تنش آبی (خشکی هوا) هستند.

۴-۴- درجه حرارت

بطور کلی ارقام مختلف آووکادو به غیر از معدودی از جمله رقم‌های نژاد مکزیکی فاقد قدرت سازش بالایی با شرایط گرم و مرطوب هستند. بهترین دما برای رشد این محصول ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد است. گرمای

^۱West indian

^۲mexian



بیش از این حد باعث کاهش فتوسنتز شده و عملکرد کاهش می‌یابد. مناسب‌ترین رژیم دمایی برای نمو گل‌ها، رشد لوله‌گرده و نمو جنین در طول روز ۲۰ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و در هنگام شب ۲۰ درجه سانتی‌گراد تعیین شده است. اگر در زمان گل‌دهی دمای هوا در روز کمتر از ۱۷ و شب هنگام کمتر از ۱۲ باشد گل‌ها آسیب دیده درصد تشکیل میوه کاهش شدیدی خواهد داشت. از طرف دیگر اگر در این دوران هوای روز و شب به ترتیب گرم‌تر از ۳۳ و ۲۸ درجه سانتی‌گراد شود رشد لوله‌گرده و نمو جنین تضعیف خواهد شد که سبب کاهش محصول می‌شود. از نظر رطوبت نسبی نیز باید گفت که آووکادو بویژه در دوره گل‌دهی و تشکیل میوه طالب هوایی با رطوبت نسبی بالاتر از ۵۰٪ است.

۴-۵- باد

از آنجایی که شاخه‌های آووکادو ترد و شکننده است لذا وزش باد می‌تواند خسارت زیادی به این درخت وارد کند، به همین دلیل حضور بادشکن از ضروریات پرورش تجاری این محصول است (شکل ۱).



شکل ۱- درختان بادشکن



۵- مشخصات عمومی درخت آووکادو

شکل تاج در درخت آووکادو بر حسب رقم می‌تواند از استوانه‌ای و افراشته (مانند انواع بذری و یا رقم‌های بیکن^۱، ادرانول^۲ و رید^۳ تا پهن و با گسترش عرضی مثل رقم فوئرته^۴ یا کروی مثل رقم هس^۵ در تغییر باشد. ارتفاع درختان بذری در مناطق بومی آن می‌تواند تا بیش از ۳۰ متر نیز باشد، اما بلندی درختان پیوندی در حدود ۱۵ تا ۱۸ متر است. می‌توانند تا ارتفاع ۳۰ متر رشد کنند ولی در صورت پیوند شدن ارتفاع درختان ۱۵ تا ۱۸ متر می‌رسد. به منظور تسهیل عملیات باغداری و بویژه کنترل آفات و بیماری‌ها بهتر است ارتفاع درخت را در حد چهار تا پنج متر نگه‌داشت.

اگرچه آووکادو در گروه همیشه سبزه‌ها طبقه‌بندی می‌شود اما برخی از ارقام در دوران گل‌دهی دچار ریزش نسبتاً شدید برگ می‌شوند که البته پس از مدت کوتاهی شاخه‌های انتهایی این کاهش را جبران می‌کنند. برگ‌آذین (فیلوتاکسی) آووکادو مارپیچی و دارای برگ‌های سبز تیره در اندازه‌های متنوع است. بطوری که طول پهنک می‌تواند از ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر در نوسان باشد شکل برگ‌ها ممکن است بیضوی یا تخم‌مرغی باشد. دوره زمانی پیدایش جست‌های رشدی جدید در آووکادو ۳۰ تا ۶۰ روز است (شکل ۲).

رشد ریشه در نواحی نیمه‌گرمسیری در تمام طول سال ادامه دارد. طول دوره جوانی درختان آووکادو از پنج تا ده سال در نوسان است. برای کوتاه کردن این دوره می‌توان از عملیات حلقه‌زنی، پیوند، و یا تهیه نهال از طریق قلمه‌زنی بهره گرفت (۲).

1Bacon

2Edranol

3Reed

4Fuerte

5Hass



(ب)



(الف)

شکل ۲- (الف) درختان آووکادو با رشد طبیعی (ب) درخت با رشد کنترل شده

۵-۱- گلدهی در آووکادو

گل آذین آووکادو خوشه مرکبی است که از جوانه‌های جانبی شاخه منشأ می‌گیرد. هر گل آذین شامل تعداد بسیار زیادی گل ریز به رنگ زرد یا سبز رنگ پریده می‌باشد (شکل ۳). اگرچه یک درخت بالغ در هر دوره گل‌دهی ممکن است حدود یک تا دو میلیون گل تولید کند ولی فقط حدود ۲۰۰-۵۰۰ میوه بالغ خواهد داشت. این حجم وسیع گل در مجموع سبب خروج آب زیادی از درخت می‌شوند و لذا در دوره گل‌دهی باید مراقب جلوگیری از بروز تنش خشکی باشیم. گل‌ها دوجنسی و دارای ۵ گلبرگ به رنگ سبز کم رنگ مایل به زرد، ۱۲ پرچم (شامل ۹ پرچم باروز و ۳ پرچم عقیم) و یک تخمدان تک برچه‌ای با یک تخمک هستند (شکل ۴). گل‌های آووکادو توسط زنبورهای عسل گرده‌افشانی می‌شوند. در بخش قاعده‌ای که پرچم‌ها مستقر شده‌اند یک جفت غده ترشحی نکتار وجود دارد که در فاصله هر سه پرچم بطور متناوب قرار گرفته‌اند، هر پرچم دارای چهار کیسه گرده است که گرده‌های چسبناک را رها می‌کنند.



شکل ۴- اندام‌های مختلف گل



شکل ۳- گل آذین آووکادو

۵-۲- گرده‌افشانی و نحوه تلقیح

اغلب رقم‌های تجاری آووکادو خودبارور هستند. به علت طرز رشد گل‌ها و عدم همزمانی رسیدن دانه‌گرده و مادگی گل‌های یک درخت نمی‌توانند خودشان را تلقیح کنند بلکه بایستی توسط گل‌های درختان دیگر یا مجاور گرده‌افشانی شوند. باد به تنهایی نمی‌تواند سبب انتقال دانه‌گرده شود اما زنبورها می‌توانند در انتقال دانه‌گرده از گلی به گل دیگر بسیار مؤثر باشند. برای همین منظور لازم است در زمان شکوفایی گل‌ها حداقل دو تا سه کندوی زنبور عسل در هر هکتار از باغ آووکادو مستقر شود. آووکادو عادت گل‌دهی بی‌نظیری دارد که به دایکوگامی یا پروتوژنی معروف است که سبب دگرگشتی در آن می‌شود. بر اساس این پدیده، هر یک از رقم‌های موجود در یکی از دو گروه مکمل A یا B قرار می‌گیرد. این عادت گل‌دهی به این صورت است که مادگی و گرده‌ها همزمان بالغ می‌شوند ولی در یک زمان واحد، در تمام گل‌های یک درخت فقط مادگی فعال بوده و گل‌های درخت همگی نقش ماده را ایفا می‌کنند اما همین گل‌ها در زمانی دیگر نقش نر داشته و تنها پرچم‌های آنها فعالیت دارد. براساس این وضعیت منحصر به فرد گل‌ها، با توضیح فوق ارقام آووکادو به دو گروه A و B قابل تقسیم هستند. در گروه A اولین شکوفایی گل هنگام صبح بوده و برای بار دوم در بعدازظهر روز بعد گل‌ها باز می‌شوند. در گروه B اولین شکوفایی بعدازظهر و دومین شکوفایی صبح روز بعد است و بدین ترتیب هر روز صبح تخمدان گروه A می‌تواند با گرده گروه B تلقیح شود و هنگام بعدازظهر نیز گرده‌های گروه A تخمدان‌های گروه B را تلقیح می‌نمایند. گل‌های گروه A در هنگام صبح که باز می‌شوند به عنوان گل ماده عمل کرده این گل‌ها



دارای کلاله سفید رنگی هستند در حالی که گل‌های نر بسته هستند (جدول ۱). این گل‌ها تقریباً هنگام بعداز ظهر بسته می‌شوند و مجدداً در بعدازظهر روز بعد برای مدت ۳ تا ۴ ساعت باز می‌شوند و این بار در نقش گل نر ظاهر می‌شوند. گل‌های گروه B بعد از ظهر به عنوان گل ماده باز شده ولی پرچم‌ها بسته می‌مانند و این گل‌ها هنگام عصر بسته شده و مجدداً صبح روز بعد به عنوان یک گل نر باز می‌شوند. گرده افشانی در آووکادو اغلب توسط زنبور عسل انجام می‌شود (شکل ۵).

زمان گل‌دهی آووکادو بسته به نوع رقم متفاوت است. در ارقام مکزیکی گل‌دهی از اواخر پاییز تا زمستان شروع شده و تا بهار ادامه می‌یابد. در ارقامی مثل فوئرته و پینکرتون^۱ که دورگ بین نژادهای گواتمالایی و مکزیکی هستند گل‌دهی از زمستان آغاز شده و تا اوایل بهار ادامه دارد. زمان آغاز گل‌دهی برای ارقام وست‌این‌دین اوایل بهار و در ارقام گواتمالایی اواسط بهار است معمولاً گل‌دهی حدود ۲ ماه طول می‌کشد و لی‌دوره گل‌دهیدر هوای گرم کوتاه‌تر و در هوای خنک طولانی‌تر می‌شود. گل‌دهی اغلب به صورت انتهایی و گاهی جانبی روی شاخه فصل جاری انجام می‌شود. برخی زمان گل‌انگیزی آووکادو را پاییز و عده‌ای به پس از پایان رشد شاخه و فصل تابستان مربوط می‌دانند در هر صورت بروز تنش‌های سرمای و خشکی را می‌توان از عوامل مؤثر در گل‌انگیزی آووکادو دانست.

در خیلی از کشورها ارقامی به عنوان گرده‌دهنده باعث افزایش درصد تشکیل میوه می‌شوند. متعاقب گرده‌افشانی میزان قابل ملاحظه‌ای از میوه‌ها دچار ریزش می‌شوند که می‌تواند ناشی از ضعف گرده‌افشانی و یا رشد رویشی بیش از حد باشد که سبب فقر کربوهیدراتی میوه‌ها و تشدید رقابت برای جذب مواد بین آنها می‌شود.



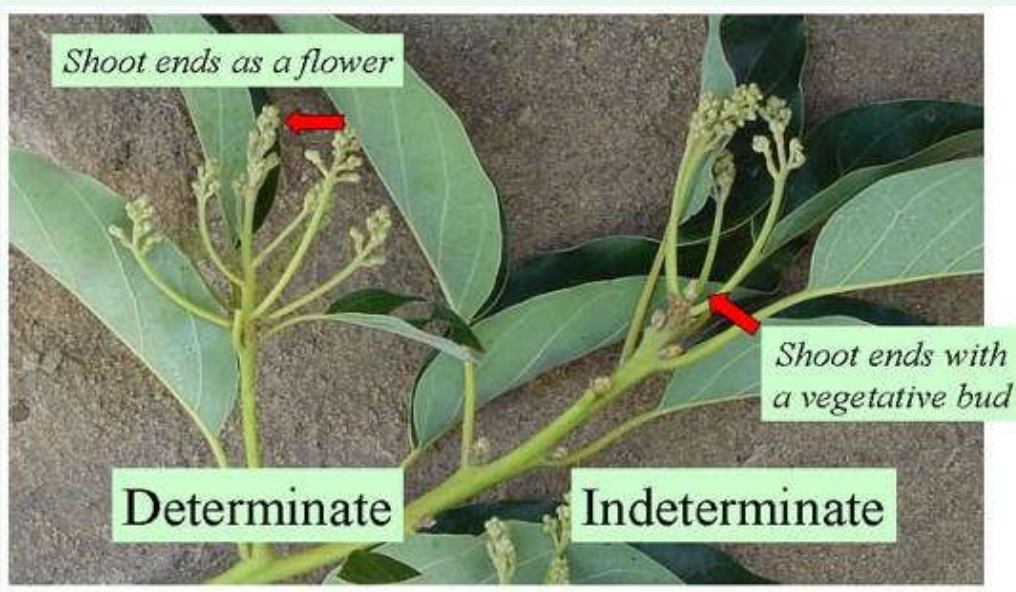
ج: گرده افشانی با زنبور عسل

ب: اندام های گل

الف: گل کامل

شکل ۵- گرده افشانی و نحوه تلقیح گل ها

گل آذین آووکادو از نوع خوشه مرکب است که می تواند روی دو نوع از شاخه های گل دهنده محدود^۱ و یا نامحدود^۲ بوجود بیاید. در شاخه محدود انتهای گل آذین به یک گل ختم می شود و لذا رشد رویشی شاخه به گل آذین پایان می یابد اما در گل آذین نامحدود انتهای گل آذین به یک جوانه رویشی ختم می شود که ادامه رشد شاخه را تضمین می کند (شکل ۶).



شکل ۶- انواع گل آذین آووکادو

1Determinate

2Indeterminate



جدول ۱- تیپ گل‌دهی مهم‌ترین ارقام آووکادو

ارقام تیپ A	ارقام تیپ B
Hass	Bacon
Gwen	Ettinger
Lamb Hass	Fuerte
Pinkerton	Sharwil
Reed	Sir Prize
GEM	Walter Hole
Harvest	Zutano

با عنایت به رفتار خاص گل‌دهی در آووکادو لازم است برای تولید محصول کافی همواره ارقام این دو تیپ در مجاورت هم قرار داشته باشند تا گرده‌افشانی و تلقیح مناسب انجام شده و میوه کافی تشکیل شود. در شمال ایران که دو رقم‌هس (از تیپ A) و زوتانو^۱ (از تیپ B) فراوانی بالاتری دارند لازم است نقشه کاشت به گونه‌ای طراحی شود که کارایی گرده‌افشانی در حداکثر بوده و بتوان محصول فراوانی از این ارقام تجاری برداشت کرد.

۵-۲- گیاه‌شناسی میوه

میوه آووکادو نوعی سته تک بذری است. بذر بسیار درشت، دو لپه‌ای و تک جنین است که با میان‌بر گوشتی و ضخیمی پوشیده شده است. ضخامت پوست میوه وابسته به نژاد بوده و می‌تواند به ضخامت تا ۰/۶۵ سانتی‌متر هم باشد. سطح پوست میوه دارای ۲۰ تا ۳۰ هزار روزنه است که بسیار کمتر از تعداد روزنه‌های یک برگ است. رنگ پوست میوه‌های رسیده دارای طیف وسیعی است و می‌تواند از سایه‌های مختلف سبز تا زرد مایل به سبز و از قرمز تا خرمایی مایل به قرمز در نوسان باشد. میان‌بر (گوشت روغنی) به رنگ زرد مایل به سبز تا زرد روشن و میزان روغن آن معادل ۷,۸ تا ۴۰,۷ درصد وزن میوه است. اگزوکارپ پوسته چرمی روی میوه، مزوکارپ بافت پارانشیمی گوشت میوه و اندوکارپ بذر میوه محسوب می‌گردد. شکل میوه هم می‌تواند بر حسب رقم به سه

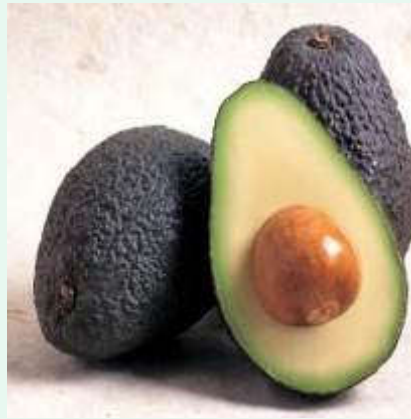
^۱Zutano



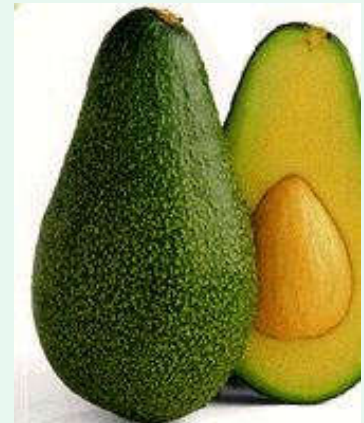
حالت گرد، بیضی و مخروطی تقسیم‌بندی شودوزن هر میوه آووکادو در زمان برداشت بر حسب رقم، شرایط آب و هوایی و مدیریت باغاز ۵۰ گرم تا ۲ کیلوگرم متغیر است (شکل ۷).



ج: میوه و بذر رقم فئورت



ب: میوه و بذر رقم هاس



الف: میوه و بذر رقم زوتانو

شکل ۷- انواع میوه آووکادو با هسته بزرگ آن

۶- رشد و نمو میوه آووکادو

از زمان تشکیل میوه تا رسیدگی محصول ۶ تا ۱۲ ماه طول می‌کشد. منحنی رشد میوه آووکادو سیگموئید ساده است که به دو مرحله تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلولی تقسیم می‌شود. مرحله تقسیم سلولی در آووکادو غیرمعمول بوده و برعکس سایر درختان میوه تا زمان باقی ماندن میوه روی درخت ادامه پیدا می‌کند. به همین دلیل عامل اصلی تفاوت اندازه میوه بین ارقام مختلف آووکادو بیش از آنکه به اندازه سلول‌های موجود در میوه مربوط باشد به تعداد سلول‌ها ربط دارد. به عبارت دیگر، میوه رقمی که تعداد سلول بیشتری دارد بزرگ‌تر از رقمی با تعداد سلول کمتر است (شکل ۸). در زمان بلوغ تجاری ارتباط آوندی پوشش بذر با گوشت میوه قطع شده و رشد بذر متوقف می‌گردد. بی‌بذری در آووکادو به دلیل پدیده استنوسپرموکاری است. میوه‌های بی‌بذر



ارزش تجاری نداشته و ۱۰ برابر کوچکتر از میوه‌های بزرگ‌تر هستند. به میوه‌های بی بذر آووکادو اصطلاحاً کاکس^۱ یا کوکتیل^۲ می‌گویند. (۶).



ج: رقم فئورت



ب: رقم هاس



الف: رقم زوتانو

شکل ۸- انواع میوه‌های تلقیح شده و طبیعی آووکادو

۷- مناطق مناسب کشت و پرورش آووکادو

کشورهای مکزیک، شیلی، جمهوری دومینیکن، اندونزی، آمریکا، کلمبیا، پرو، کنیا، برزیل و چین مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده آووکادو گزارش شده‌اند. اما کشت آن در نیوزیلند و استرالیا نیز در حال گسترش است. بطور کلی آووکادو بومی مناطق گرم و مرطوب است اما در مناطق نیمه‌گرمسیری هم به خوبی گسترش دارد. میانگین دما در تابستان نباید از ۱۴ درجه سانتی‌گراد کمتر باشد و میانگین بارندگی سالانه مورد نیاز آن ۷۵۰ تا ۱۲۵۰ میلی‌متر است. در شرایطی که متوسط بارش سالانه کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد بایستی درختان آووکادو را آبیاری نمود (۴).

در ایران مناطق شمالی کشور (بخصوص استان مازندران) برای کشت و کار آووکادو مساعد است اما متأسفانه به رغم ارزش غذایی بالای این میوه، کشت و پرورش آن در شمال کشور گسترش چندانی پیدا نکرده است.

^۱cukes

^۲cocktail



۸- نژادهای آووکادو

ارقام تجاری آووکادو از سه نژاد گواتمالایی، مکزیکی و وست ایندین منشأ گرفته‌اند. بخش عمده رقم‌هایی که در باغداری پیشرفته مورد استفاده هستند شامل دورگ‌هایی از دو نژاد گواتمالایی و مکزیکی است. رقم فوئرته در حال حاضر بهترین رقم در منطقه نیمه گرمسیری کالیفرنیا و رقم هس مناسب‌ترین رقم برای آب و هوای نیمه گرمسیری مدیترانه‌ای خنک می‌باشد.

۸-۱- نژاد مکزیکی^۱

از مناطق مرتفع کشور مکزیک منشأ گرفته و مقاوم‌ترین نژاد به سرماست اما به شوری حساس است. وجود میوه‌های ریز که وزنی کمتر از ۲۵۰ گرم دارند و در عرض مدت ۶ تا ۸ ماه پس از گل‌دهی رسیده می‌شوند می‌تواند معرف‌های خوبی برای این نژاد باشد. میوه‌ها در این نژاد دارای پوستی نازک و صاف و بذری درشت هستند که اتصال ناچیزی در حفره مرکزی میوه دارد. میزان روغن بیش از ۳۰٪ و بالاتر از تمام نژادهای دیگر است (جدول ۲).

۸-۲- نژاد گواتمالایی^۲

این نژاد بومی اراضی کم ارتفاع آمریکای مرکزی است. در مناطق گرمسیری رشد کرده و مقاومت آن به سرما کمتر از نژاد مکزیکی است. میوه‌های آن نسبتاً درشت با وزنی بیش از ۶۰۰ گرم و متصل به دم میوه بلندی هستند. از زمان گل‌دهی تا رسیدن محصول به ۹ تا ۱۲ ماه زمان نیاز دارد. پوست میوه این نژاد ضخیم و شکننده بوده و سطح آن اغلب زگیل مانند است. بذر کوچک و به سختی به گوشت چسبیده است و محتوای روغن آن ۸ تا ۱۵ درصد در نوسان است (جدول ۲).

^۱mexican

^۲Guatmalian



۸-۲- نژاد وست ایندین^۱

بومی مناطق کم ارتفاع آمریکای مرکزی مانند کلمبیا بوده و مناسب مناطق گرم و مرطوب است. ارقام این نژاد به سرما حساس ولی به شوری خاک مقاوم هستند. میوه در این گروه اندازه‌ای متوسط با پوستی صاف ولی چرمی و صیقلی دارد. میوه‌ها به دم میوه‌های بلند متصل است و برای رسیدن کامل از هنگام گل‌دهی به ۹ ماه زمان نیاز دارند. بذرها درشت و به سختی به گوشت چسبیده‌اند. میزان روغن میوه در حد پایینی بوده و بین ۳ تا ۱۰ درصد در نوسان است. مقاومت این نژاد به سرما از سایر نژادها کمتر است. بطور کلی مقاومت به سرما در ارقام مکزیکی بیشتر از رقم‌های دیگر است و از این نظر نژاد وست ایندین حساس‌ترین رقم‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین دورگ‌هایی مانند زوتانو و بیکنبه سرما مقاوم تر از رقم گواتمالایی و رقم متداول‌هسته‌ستند (جدول ۲).

۹- مهم‌ترین ارقام آووکادو

ارقام متنوعی از آووکادو در نقاط مختلف جهان وجود دارند که در اینجا به مهم‌ترین ارقام که برخی از آنها در ایران هم وجود دارند پرداخته می‌شود (۲).

جدول ۲- مقایسه صفات برگزیده سه نژاد آووکادو

نژاد وست ایندین	نژاد گواتمالایی	نژاد مکزیکی	صفت
گرمسیری	نیمه‌گرمسیری	نیمه‌گرمسیری	اقلیم
حداقل	متوسط	حداکثر	تحمل سرمای
حداکثر	متوسط	حداقل	تحمل شوری
زرد رنگ پریده	سبز مایل به قرمز	سبز	رنگ برگ
۵ ماه	۱۲ ماه یا بیشتر	۶ ماه	طول دوران گل‌دهی تا بلوغ
متغیر	متغیر	ریز	درشتی میوه
سبز مایل به قرمز	سبز	معمولاً تیره	رنگ میوه
متوسط	ضخیم	خیلی نازک	ضخامت پوست میوه
درخشان	زبر و خشن	معمولی	سطح پوست میوه
متغیر	ریز	درشت	اندازه بذر
متغیر	چسبیده به بذر	جدا از بذر	حفره بذر
کم	زیاد	حداکثر	مقدار روغن
کمتر از معمول	کمتر از معمول	معمولی	الیاف گوشت میوه
شیرین تر، ملایم‌تر	خیلی شیرین	شیرین	طعم گوشت میوه

¹West indian



۹-۱- رقم هس

این رقم به عنوان یک دانهال تصادفی از نژاد گواتمالایی منشأ یافته است و توسط شخصی به همین نام در سال ۱۹۳۵ در کالیفرنیا انتخاب شد. کیفیت مناسب و عملکرد بالا سبب انتخاب این رقم گردید. میوه‌ها دارای اندازه متوسط و گرد بوده بدون گردن و با وزن ۱۴۰ تا ۴۰۰ گرم هستند که در هنگام رسیدن به رنگ ارغوانی در می آیند. تیپ گل‌دهی این رقم به گروه A تعلق دارد. رقم هس محبوب‌ترین رقم آووکادو در جهان است که در مناطق نیمه‌گرمسیری جهان به سرعت در حال توسعه است. هم اکنون در نیوزیلند، کالیفرنیا، شیلی، اسپانیا، استرالیا و آفریقای جنوبی به ترتیب حدود ۹۶، ۹۰، ۸۰، ۷۳، ۷۰ و ۳۰ درصد تولید آووکادو را به خود اختصاص داده است که نشان دهنده پتانسیل بالای کمی و کیفی این رقم می‌باشد. این رقم نسبت به رقم‌فوترته عملکرد بالاتری دارد و دیررس‌تر است. هس رقمی زودبارده و با باردهی منظم است اما نگهداری طولانی مدت میوه روی درخت سبب تشدید پدیده سال آوری می‌گردد (شکل ۹).

۹-۲- رقم فوئرته

دورگی از نژادهای مکزیکی و گواتمالایی است که در سال ۱۹۱۱ در کشور مکزیک توسط کارل اشمیت^۱ انتخاب گردید و به دلیل مقاومت بالایی که به سرمای شدید سال ۱۹۱۳ کالیفرنیا نشان داد فوئرته به معنی سخت و مقاوم نام‌گذاری شد. این رقم بعد از هس، یکی از محبوب‌ترین ارقام آووکادو در جهان است. این رقم مهم‌ترین رقم آووکادو در آفریقای جنوبی است. رقم فوئرته از نظر گل‌دهی تیپ B محسوب می‌شود. میوه مخروطی شکل با گردن باریک، با وزنی بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم و دارای ۱۸ تا ۲۶ درصد روغن است. این رقم زودرس بوده و به رغم مقاومت متوسطی که به سرما از خود نشان می‌دهد، به سرمازدگی بهاره حساس بوده و گل‌ها و میوه‌های کوچک آن دچار آسیب خواهند شد. آستانه مقاومت این رقم به سرما ۸/۲ - درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این رقم برای کاشت در اقلیم نیمه‌گرمسیری مناسب‌تر از مناطق گرمسیری است (شکل ۹).

^۱Carl_Schmidt



۹-۳- رقم رید^۱

این رقم که احتمالاً یک دورگ گواتمالایی است در سال ۱۹۴۸، توسط جیمز رید^۲ در کالیفرنیا انتخاب گردید. از نظر تیپ گل‌دهی در گروه A قرار می‌گیرد. میوه‌های این رقم گرد با اندازه متوسط تا بزرگ و وزن ۲۷۰ تا ۶۸۰ گرم است. این رقم دیررس بوده و عمر انباری آن حدود یک ماه بیشتر از هس است. زودبارده و عملکرد بالایی دارد و مناسب پرورش در باغ‌های پرتراکم است (شکل ۹).

۹-۴- رقم زونانو

دورگی از نژاد مکزیکی و گواتمالایی است که در کالیفرنیا انتخاب گردید. از نظر تیپ گل‌دهی B محسوب می‌گردد. میوه‌ها گرد تا مخروطی با اندازه متوسط و وزن ۲۰۰ تا ۴۰۰ گرم هستند. رقمی زودرس بوده و میوه‌ها پس از رسیدن به مرحله بلوغ انبارمانی کوتاهی دارند. این رقم عملکرد بالا و ثابتی داشته و مقاومت به سرمای آن بالاست. آستانه مقاومت به سرما ۳/۳- درجه سانتیگراد است. این رقم به عنوان یک پایه مناسب در نهالستان‌های آمریکا و آفریقای جنوبی نیز استفاده می‌شود. یک گرده‌دهنده بسیار خوب برای رقم هس محسوب می‌شود و بنابراین توصیه می‌شود که در ایران نیز از این رقم برای گرده‌افشانی رقم هس مورد استفاده قرار بگیرد. این رقم یکی از ارقام کشت شده در شمال ایران می‌باشد (شکل ۹).

۹-۵- رقم ریان^۳ یا سامر فوئرته^۴

دورگی از نژادهای مکزیکی و گواتمالایی است که در سال ۱۹۲۷ توسط ادوارد ریان^۵ در کالیفرنیا انتخاب گردید. از نظر گل‌دهی تیپ B است. میوه مخروطی شکل با اندازه متوسط و وزن ۲۵۰ تا ۴۵۰ گرم و رقمی

¹Reed

²James Reed

³Ryan

⁴Summer Fuerte

⁵Edward R. Ryan



دیررس محسوب می‌شود. در شرایط آب و هوایی خنک محصول کمی تولید می‌کند در حالیکه در مناطق نیمه‌گرمسیری آفریقای جنوبی محصول بالایی دارد. این رقم به سرما بسیار مقاوم است (شکل ۹).

۹-۶- رقم بیکن^۱

دورگی از نژادهای مکزیکی و گواتمالایی است که در سال ۱۹۲۸ در کالیفرنیا انتخاب گردید. از نظر گل‌دهی تیپ B است. میوه این رقم گرد و اندازه آن متوسط تا بزرگ با وزن ۱۷۰ تا ۵۰۰ گرم می‌باشد. این رقم مقاوم به سرما بوده و در مناطق خنک نسبت به رقم فوئرته محصول بالاتری تولید می‌کند. آستانه مقاومت به سرما ۴/۴- درجه سانتی‌گراد است. این رقم در مناطق مرطوب نیمه‌گرمسیری حساس به آفات و آنتراکنوز است. بیکن یک گرده‌دهنده بسیار مناسبی برای هسمحسوب می‌شود (شکل ۹).

۹-۷- لمب هس^۲

این رقم در سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۶ از دانه‌های کشت شده در باغ BobLamb انتخاب گردید. این رقم نسبت به Hass، برتری‌های قابل توجهی از جمله اندازه بزرگ‌تر میوه، جثه کوچک‌تر درخت و کیفیت بالاتر میوه می‌باشد. این رقم مناسب کشت انبوه است و میوه‌های آن کمتر دچار آفتابسوختگی می‌شود (شکل ۹).

۹-۸- رقم پینکرتون

رقمی گواتمالایی و احتمالاً دورگی از ارقام هس و رینکن^۳ است که در سال ۱۹۵۹ توسط شخصی به نام پینکرتون در کالیفرنیا یافت شد. این رقم در سال ۱۹۷۵ به عنوان یک رقم نیمه پاکوتاه ثبت گردید. پینکرتون از نظر تیپ گل‌دهی در گروه A قرار دارد. میوه‌ها در اقلیم گرم مخروطی شکل بوده اما در آب و هوای معتدله

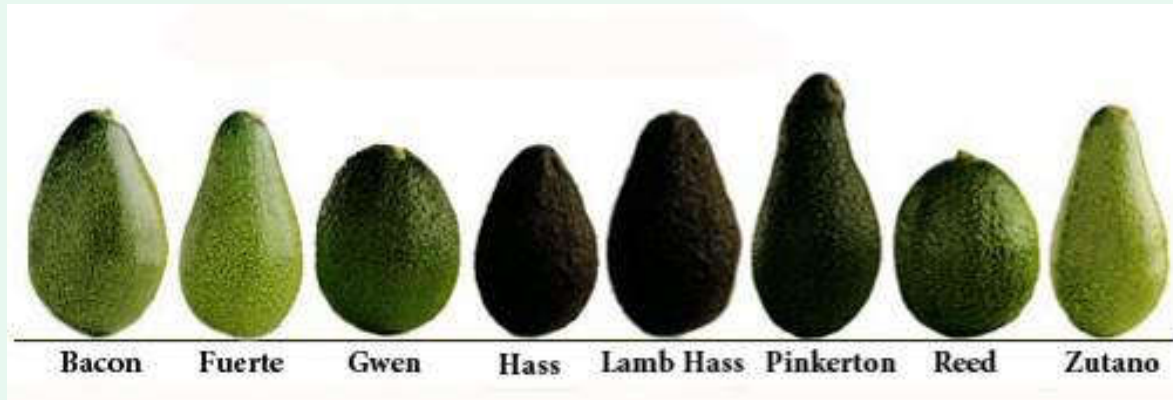
^۱Bacon

^۲Lamb Hass

^۳Rincon



گردن دار می‌شوند. اندازه میوه متوسط با وزن ۲۳۰ تا ۲۴۵ گرم می‌باشد. این رقم به کندی می‌رسد که همین امر دلیل انبارمانی طولانی مدت آن نسبت به هر رقم دیگری است. زودبارده و پربار است و مقاومت آن به سرما مشابه ارقامهسوریداست. آستانه تحمل سرمای این رقم ۲- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این رقم مقاوم به آنتراکنوز بوده و در آفریقای جنوبی و فلسطین اشغالی کشت و پرورش آن گسترش خوبی دارد(شکل ۹).



شکل ۹- مهم‌ترین ارقام تجاری آووکادو در جهان

۹-۹- سایر ارقام آووکادو

علاوه بر ارقام ذکر شده، ژنوتیپ‌های دیگری نیز در مناطق تحت کشت آووکادو وجود داشته که در ادامه فقط به نام این ژنوتیپ‌ها بسنده می‌شود.

اتینگر، ادرنال، شارویل، شپارد، ورتز، لولا، لیون، نابال، جیم، توپاپوپا، گوون، گنتر، ویتسل، استوارت، سیرپرایز، فرایزر، آناهیم، برنکر، بتا، بلک، پرینس، بوث، بروکسلایت، چوکوئت، هال، لیسا، لورتتا، میگوئل، مونرو، نسبیت، سیموندز، نادیر، تونایچ، والدین، دونیه، هاردی، پولوک و تیلور.

۱۰- روش‌های ازدیاد آووکادو

آووکادو را می‌توان به سه روش کشت بذر، پیوند و قلمه تکثیر کرد. نهال‌های بذری دیر بارآور بوده و کیفیت میوه آنها مثل درخت مادری نخواهد بود.



۱۰-۱- ازدیاد از طریق بذر

طول عمر بذر آووکادو کوتاه و حداکثر ۲ تا ۳ هفته است ولی نگهداری بذر در خزه یا ماسه در دمای ۵/۵ درجه سانتی‌گراد می‌تواند طول عمر بذر را تا ۸ ماه افزایش دهد برداشتن پوسته بذر قبل از کشت به بالا رفتن سرعت جوانه زنی کمک خواهد کرد (شکل ۱۰). ضدعفونی بذر در بستر کاشت با قارچ‌کش‌هایی مانند تیرام یا کاپتان سبب نابودی قارچ‌های خاکزی خواهد شد. باردهی درختان بذری آووکادو معمولاً پس از ۸ تا ۱۰ سال شروع شده و محصول تولیدی نیز اغلب از کیفیت مناسبی برخوردار نیست (۵).



ج: رقم فنورت

ب: رقم زوتانو

الف: رقم هاس

شکل ۱۰- انواع بذر آووکادو در داخل میوه

۱۰-۲- ازدیاد پیوندی

تکثیر تجاری آووکادو با پیوند جوانه روی نهال‌های بذری انجام می‌شود. تنوع ژنتیکی نهال‌های بذری در ارتباط با برخی صفات مطلوب مثل مقاومت به پوسیدگی فیتوفترایی ریشه و تحمل به شوری و خاک‌های آهکی می‌تواند مشکلات عمده‌ای را در تولید تجاری آووکادو ایجاد نماید. دانه‌های نژاد وست ایندین که به عنوان پایه استفاده می‌شوند به مناطق گرمسیری سازگاری بیشتری دارند در حالی که دانه‌های نژاد مکزیکی برای رشد در مناطق خنک‌تر نیمه‌گرمسیری سازش بیشتری یافته‌اند. در مناطقی مانند فلسطین اشغالی که تحمل به شوری از اهمیت بیشتری برخوردار باشد معمولاً ارقامی از نژاد وست ایندین که به شوری و خاک‌های آهکی تحمل بالاتری بالایی دارند به عنوان پایه مورد استفاده قرار می‌گیرند.



برای تکثیر بذری ابتدا باید بذرها را از میوه‌های سالم و کاملاً رسیده برداشت شده جدا کرد و دقت داشت تا درختان مادری فاقد هرگونه بیماری ویروسی مانند سان بلاچ^۱ باشند. بذرها برای مدت نیم ساعت در آبی با دمای ۵۰ درجه تیمار شده سپس در محلی سایه برای خنک و خشک شدن قرار می‌گیرند. کشت بذر در گلدان‌های نایلونی پر شده از خاک گندزدایی شده انجام می‌شود. پایه‌هایی که روی آنها عملیات پیوند انجام می‌شود معمولاً ۴ تا ۸ ماهه بوده و بایستی حداقل ۶ میلی‌متر قطر داشته باشند. معمولاً از پیوندهای مجاورتی، جانبی و اسکنه برای تکثیر آووکادو استفاده می‌شود (شکل ۱۱ و ۱۲). تهیه شاخه پیوندک در زمستان سال قبل از اجرای پیوند و از شاخه‌های در حال خواب و انتهایی که فاقد جست‌های رشدی باشند انجام می‌شود. بهتر است طول شاخه پیوندک که از رشدهای انتهایی درختان سالم تهیه می‌شود حدود ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر بوده و حداقل ۳ جوانه رویشی داشته باشد.

کاشت بذرها در بسترهای گلدانی باید به گونه‌ای باشد که که بخش عریض‌تر بذر در پایین قرار بگیرد. بستر کشت باید از زهکش خوبی برخوردار باشد. عمل پیوند شاخه باید زیر سایبان انجام شود. نهال‌های پیوندی بطور معمول پس از ۲ تا ۳ سال از اجرای پیوند شاخه محصول می‌دهند که از نظر اقتصادی و بازگشت سرمایه اهمیت زیادی برای باغداران دارد (شکل ۱۲).

معمول‌ترین شیوه‌های پیوند جوانه مورد استفاده برای آووکادو شامل پیوند قاشی و سپری است. در این پیوندها لازم است که پیوندک از قسمت پایین شاخه‌های فصل جاری انتخاب شود (۵).

^۱Sun-Blotch



ب: نحوه گرفتن پیوندک



الف: نهال پیوندی

شکل ۱۱- پیوند جوانه در آووکادو



شکل ۱۲- پیوند اسکنه در آووکادو

۱۰-۳- ازدیاد قلمه‌های آووکادو

تکثیر آووکادو از طریق قلمه‌زنی به دلیل سخت ریشه‌زایی آن مشکل است. در عین حال باید دانست که قلمه‌های برداشت شده از گیاهان جوان خیلی راحت‌تر از قلمه‌های درختان مسن ریشه‌دار می‌شوند. وجود برگ روی قلمه‌ها، استفاده از سیستم مه‌پاش، بکار بردن محلول‌های قارچ‌کش در بستر و همچنین استفاده از ترکیبات ریشه‌زایی مانند ایندول بوتیریک اسید^۱ و یا ایندول استیک اسید^۱ با غلظت‌های حدود چهار تا شش هزار پی‌پی‌ام



می‌تواند سبب تسهیل ریشه‌دار شدن قلمه‌های آووکادو شود. ریشه‌زایی قلمه‌های اواخر پاییز یا قلمه‌های زمستانه بهتر از قلمه‌های بهاره و تابستانه است (شکل ۱۳). نتایج تحقیقات انجام شده با قلمه‌های نیمه‌خشی برگ‌دار آووکادو نشان داده است که استفاده از غلظت ۶۰۰۰ قسمت در میلیون^۲ ایندول بوتیریک اسید در سیستم مه‌پاش می‌تواند ریشه‌زایی بالایی را به دنبال داشته باشد. در این تحقیق مشخص شد که پایین‌ترین درصد ریشه‌زایی مربوط به قلمه‌های خشبی شاهد (بدون تیمار هورمونی) بوده است.



ب: قلمه نیمه خشبی برگ‌دار



الف: قلمه بدون برگ

شکل ۱۳- قلمه‌های نیمه‌خشی بدون برگ (الف) و نیمه‌خشی برگ‌دار (ب)

نژاد مکزکی تقریباً سهل‌ریشه‌زا ولی نژاد وست ایندین کاملاً سخت‌ریشه‌زا است و نژاد گواتمالایی از این لحاظ در حد واسط این دو قرار می‌گیرد. برخی پژوهشگران وجود یک لایه اسکلرانشیمی پیوسته را در ساقه ارقام سخت ریشه‌زای آووکادو علت عدم سهل ریشه‌زایی قلمه‌های این ارقام می‌دانند. پس نوع قلمه، رقم، سن درخت مادری قلمه، غلظت بکار برده شده هورمون و بالاخره ترکیب ماسه و پرلایت بکار رفته در تهیه بستر کاشت در درصد و سرعت ریشه‌زایی قلمه‌ها تأثیر دارد. اگر قلمه‌ها در بهار و تابستان گرفته شده باشند لازم است که بستر کاشت به سیستم مه‌پاش متناوب مجهز و محل کاشت قلمه‌ها سایه‌آفتاب باشد. برای قلمه‌های پائیزه نیز باید از پاگرما استفاده کرد.

^۱IAA

^۲ppm



سال آوری در آووکادو یک مشکل اساسی است و تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله رقم، سن درختان، میزان محصول سال قبل، شرایط اقلیمی از جمله تنش‌های محیطی مانند کم آبی در زمان شکوفایی گل، آفات و بیماری‌ها و مدیریت باغ از جمله تغذیه، آبیاری و هرس می‌باشد (۵).

۱۱- مدیریت باغ آووکادو

درختان آووکادو ۴ تا ۶ سال پس از کشت شروع به باردهی می‌کنند و در سن ۱۲ تا ۱۴ سالگی به حداکثر باروری می‌رسند. تراکم کشت از ۲۰۰ اصله در هکتار در باغداری سنتی تا ۲۵۰۰ اصله در هکتار در باغداری متراکم متغیر است. عمر اقتصادی درختان آووکادو ۲۵ تا ۳۰ سال است که البته با مدیریت مناسب تغذیه و آبیاری و همچنین انجام هرس سالیانه قابل افزایش است. در احداث باغ آووکادو به دلیل وضعیت گل‌دهی و گرده‌افشانی ارقام کاشته شده باید از هر دو گروه A و B وجود باشد تا در گرده‌افشانی و تلقیح گل و در نتیجه به میوه نشستن به هم کمک کنند. همچنین لازم است از نهال‌های پیوندی یا قلمه‌ای استفاده شود تا محصول تولیدی از کیفیت مورد نظر برخوردار بوده و بازارپسندی لازم را داشته باشد. میزان عملکرد متوسط آووکادو ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار است ولی با مدیریت صحیح این میزان را تا ۳۰ تن در هکتار می‌توان افزایش داد. تهویه در باغ آووکادو بسیار مهم است. در باغ‌های با تهویه ضعیف به خصوص در مناطق مرطوب نیمه‌گرمسیری بیماری پوسیدگی فایتوفترایی بسیار ویرانگر و مخرب خواهد بود (۳).

۱۲- برداشت و فیزیولوژی پس از برداشت میوه آووکادو

مهم‌ترین شاخص فیزیولوژی برداشت میوه آووکادو عبارت از درصد ماده خشک و میزان روغن میوه است. البته در برخی کشورها از جمله در آفریقای جنوبی و مکزیک از محتوای رطوبت گوشت میوه به عنوان شاخص اصلی رسیدن میوه استفاده می‌شود. به عنوان مثال در مکزیک شاخص رسیده بودن میوه برای رقم هس رسیدن



درصد ماده خشک میوه به حدود ۲۳ درصد است. شاخص میزان روغن وابسته به نوع رقم بوده و می‌تواند از ۱۸ تا ۲۶ درصد متغیر باشد.

میوه‌های آووکادو را برای فروش تجاری در مرحله سبز برداشت می‌کنند و با توجه به طبیعت فرازگرا بودن این میوه می‌توان میوه‌های سبز برداشت شده را در معرض گاز اتیلن سبزدایی نمود. میوه آووکادو پس از برداشت به دلیل نارس بودن قابل مصرف نیست. میوه‌ها هنگام رسیدن و در مرحله اوج تنفسی به سرما حساس بوده اما پس از اوج تنفسی حساسیت کمتری به سرما دارند. گوشت میوه پس از رسیدگی کامل طعم کره داشته و ارزش تغذیه‌ای بالایی دارد (۶).

۱۳- تکنولوژی و نگهداری میوه آووکادو

به دلیل اینکه آووکادو جزو میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری به شمار می‌آید نمی‌توان آن را در دمای پایین انبار نمود. بهترین دما برای انبارمانی آووکادو دمای ۳ تا ۷ درجه سانتی‌گراد و بهترین میزان رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۵ درصد است. البته برخی ارقام مانده‌سرا می‌توان در دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ هفته نگهداری کرد و ارقام دیگر آووکادو را می‌توان در دمای ۶ تا ۸ درجه به مدت دو هفته انبار کرد. البته نگهداری طولانی مدت آووکادو در دمای زیر ۵ درجه سبب آشکار شدن علائم سرمازدگی می‌گردد. آووکادو را می‌توان در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد در انبار با اتمسفر کنترل شده نیز نگهداری کرد. با تنظیم اکسیژن انبار به میزان ۲ درصد و دی‌اکسید کربن به میزان حداقل ۴ درصد می‌توان آووکادو را به مدت حداقل ۱۰ هفته نگهداری کرد. برای رساندن میوه آووکادو، می‌توان میوه‌ها را به مدت ۱ تا ۲ روز در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد قرار داد (۶).



۱۳-۱- ترکیبات شیمیایی میوه آووکادو

آووکادو میوه چرب است و دارای اسیدهای آمینه مختلف مانند سیستین^۱، تریپتوفان^۲ و تیروسین می‌باشد (جدول ۳) در تحقیقات جدیدی که انجام شده وجود چند نوع آنتی بیوتیک در آووکادو ثابت شده است. دانه گیاه دارای مقدار کمی (در حدود ۲ درصد) روغن است. این روغن غلیظ و سفت و به رنگ زرد مایل به سبز بوده که دارای بو و طعمی مطبوع است. روغن دانه آووکادو دارای حدود ۷ درصد روغن‌های اشباع شده مانند اسید پالمیتیک^۳ و اسید استئاریک^۴، اسید آراشیدیک^۵، اسید میریستیک^۶ و در حدود ۸۰ درصد روغن‌های اشباع نشده مانند اسید اولئیک^۷ و اسید لینولئیک^۸ می‌باشد (۶).

جدول ۳- میزان مواد و ویتامین‌های موجود در یکصد گرم آووکادو :

مقدار	مواد	مقدار	مواد
۱۵۰ کالری	انرژی	۸۰ گرم	آب
۱۴ گرم	چربی	۱/۸ گرم	پروتئین
۸ میلی گرم	کلسیم Ca	۵ گرم	مواد نشاسته ای
۵ میلی گرم	آهن Fe	۳۵ میلی گرم	فسفر P
۲۵۰ واحد	ویتامین E	۶۰۰ میلی گرم	پتاسیم K
۰/۰۸ میلی گرم	ویتامین B1	۰/۱۵ میلی گرم	ویتامین B2
۱۲ میلی گرم	ویتامین C	۱/۴ میلی گرم	ویتامین B3

^۱Cystine

^۲Tryptophane

^۳Palmitic

^۴Steric Acid

^۵Arachidic Acid

^۶Myristic Acid

^۷Oleic Acid

^۸Linoleic Acid



۱۳-۳- خواص دارویی و بهداشتی آووکادو

روغن آووکادو دارای ویتامینهای مختلف مانند P، C، K، H، E، D، B، A می‌باشد. بنابراین ارزش غذایی زیادی دارد. آووکادو سرشار از آنتی‌اکسیدان‌هایی است که با انواع بیماری‌ها مقابله می‌کند، تقویت کننده‌بدن بخصوص معده‌است و نفخ و گاز معده را از بین می‌برد. آووکادو خون‌ساز است و برای مبتلایان به کم‌خونی مفید است. چون آووکادو قند و موادنشاستهای کمی دارد برای آنهایی که بیماری قنددارند نیز مناسب است. خستگی را برطرف می‌کند و بیخوابی را درمان می‌کند زیرا دارای تریپتوفان است. روغن آووکادو ضد روماتیسم است. در زیر به بعضی از خواص آووکادو اشاره می‌شود. این میوه سبب تنظیم کار کبد و عملکرد صحیح ریه‌ها و روده‌ها می‌شود. آووکادو منبع ماده معدنی مس می‌باشد که به تشکیل گلبول‌های قرمز خون کمک می‌کند در زیر خلاصه‌ای از فواید این میوه ذکر می‌گردد.

۱۳-۴- سلامت چشم‌ها

آووکادو منبع فوق‌العاده لوئین است. این کاروتنوئید مانند یک آنتی‌اکسیدان عمل می‌کند و از ابتلا به بیماری‌های مربوط به چشم پیشگیری به عمل می‌آورد. این میوه‌ی همچنین حاوی کاروتنوئیدهای دیگری مثل گزانتین، آلفا کاروتن و بتا کاروتن و همچنین ویتامین E می‌باشد. مصرف مواد غذایی حاوی کاروتنوئیدها مانند میوه و سبزیجات به همراه آووکادو (که سرشار از چربی‌های اشباع نشده ی مونو است) باعث می‌شود که بدن شما بیشترین میزان این مواد مغذی را جذب کند.

۱۳-۵- کمک به لاغری

نصف آووکادو حاوی ۳،۴ گرم فیبرهای حلال و غیر حلال است. بدن به این فیبرها نیاز دارد تا عملکرد سیستم گوارش بدن را در شرایط مطلوبی نگه دارد. علاوه بر این، فیبرهای حلال اجازه نمی‌دهند که گلوکسیدها با سرعت بالا جذب بدن شوند. برای همین باعث می‌شوند که مدت زمان طولانی‌تری احساس سیری داشته و



همچنین حاوی اسید اولئیک است که این اسیدهای چرب وظیفه‌ی فعال کردن بخشی از مغز را بر عهده دارد که فرمان احساس سیری را صادر می‌کند.

۱۳-۶- کنترل قند خون

آووکادو سرشار از چربی‌های اشباع نشده‌ی مونو مفید می‌باشد و اجازه نمی‌دهد بعد از صرف غذا میزان گلیسمی خون به یکباره بالا برود. داشتن یک رژیم غذایی سرشار از چربی‌های مفید حتی می‌تواند حالت مقاومت به انسولین را به هم بزند. متأسفانه وضعیت مقاومت به انسولین باعث تثبیت طولانی مدت گلیسمی می‌شود که رفته رفته به دیابت منجر می‌شود. تحقیقات نشان داده است که آووکادو می‌تواند ترشح هورمون انسولین را مهار کند، بنابراین برای جلوگیری از گرسنگی مفید است.

۱۳-۷- آووکادو و سلامت قلب

آووکادو سرشار از مواد مغذی و ترکیبات مفید برای قلب می‌باشد. فولات موجود در آووکادو خطر سکته و ابتلا به بیماری‌های قلبی را کاهش می‌دهد. آووکادو دارای ماده‌ی ای به نام بتاسیتواسترول (beta-sitosterol) می‌باشد. بتاسیتواسترول یک استرول گیاهی است که به حفظ مقادیر طبیعی کلسترول خون کمک می‌کند. همانطور که می‌دانید ویتامین E، یک آنتی‌اکسیدان قوی است و به دلیل داشتن همین خاصیت، از تاثیر منفی LDL کلسترول به وسیله رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند. آووکادو از بروز بیماری‌های قلبی جلوگیری می‌کند.

۱۳-۸- تامین اسید فولیک در دوران بارداری

یک فنجان آووکادو، یک چهارم نیاز روزانه‌ی بدن به فولات یا همان اسید فولیک را تأمین می‌کند. این ویتامین خطر ابتلا به ناهنجاری‌های مادرزادی جنین را کاهش می‌دهد.



۱۳-۹- زیبایی پوست

آووکادو به دلیل غنی بودن از ویتامین E، برای زیبا سازی پوست مفید است. روغن آووکادو بهترین کرم برای پوست است زیرا به آسانی در پوست نفوذ میکند و به پوست شادابی می‌دهد. و بالاخره آووکادو بهترین ماسک برای برطرف کردن چین و چروک‌های صورت و جلوگیری از پیدایش آن است

۱۳-۱۰- ممانعت از عفونت در بزرگسالان

مطالعات نشان می‌دهد که مصرف مکمل ویتامین E برای تقویت سیستم ایمنی بدن افراد مسن مفید است. با افزایش سن، میزان مواد مضر در بدن افزایش می‌یابد که ویتامین E می‌تواند مقدار آنها را کاهش دهد. آووکادو به دلیل سرشار بودن از ویتامین E، می‌تواند نقش یک مکمل را ایفا کند.

۱۴- چگونگی نگهداری و مصرف آووکادو

برای استفاده فوری آووکادوهایی را بخرید که وقتی آنها را فشار می‌دهید کمی نرم باشند. برای اینکه آووکادوهای سفت برسند، آنها را برای چند روز، با یک عدد موز در یک پاکت کاغذی قرار دهید. اگر چه بسیاری از غذاها حاوی ویتامین E هستند، اما ویتامین E موجود در اکثر آنها، در طی عمل پختن از بین می‌رود. آووکادو این خوبی را دارد که برای خورده شدن، نیاز به هیچ عملی ندارد و به همان شکل خام و تازه مصرف می‌شود. آووکادوها را پس از شستن از وسط ببرید. بعد یک کارد در وسط آن فرو کنید و آن را بچرخانید تا هسته اش خارج شود (شکل ۱۴). می‌توانید آن را با پوستش سرو کنید، و یا آن را از پوست جدا کرده و برای سوپ یا سالاد استفاده کنید، و یا با آن یک سس درست کنید. آووکادو یک میوه روغنی است و چربی‌های قابل هضم دارد و می‌توان با آن یک سس سالم به همراه سبزیجات خام درست کرد. روش دیگر برای تهیه سس این است که آن را پوست کنده و خرد کنید و نمک و کره به آن اضافه کنید. سپس سس حاصل را روی نان بمالید و میل کنید.



ب: استفاده از گوشت



الف: استخراج بذر

شکل ۱۴- نحوه صحیح استخراج بذر از میوه



۱۵- فهرست منابع

- ۱- خوشخوی، م.، شیبانی، ب و تفضلی، ع. ۱۳۸۶، اصول باغبانی، انتشارات دانشگاه شیراز جلد دوم.
- 2- Schaffer B., Wolstenholme N & Whiley A. W. (2012). The Avocado botany, production and uses- CABI.Boston USA.
- 3- Chen H., Morrell P. L., Ashworth V. E. T. M., De La Cruz M. & Clegg M. T. (2008). "Tracing the Geographic Origins of Major Avocado Cultivars". Journal of Heredity 100 (1): 56–65.
- 4- Young R. & Yerb E. (1979) . California. Avocado Society , 63:79-80
- 5- Ben Yaacov A. & Michelson E. (1995). Avocado rootstocks Horticulture Review 17 381-4296
- 6- Bower J.P & Cuting. J. (1988). Avocado fruit development and ripening physiology Horticulture Review 10: 229-271
- 7- Smith K. A.(2013). "Why the Avocado Should Have Gone the Way of the Dodo". *Smithsonian Magazine*.The Smithsonian.Retrieved 25 October.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Citrus and Subtropical Fruit Research Center



Cultivation of Avocados

By

Enayat Hayatbakhsh

&

Malek Ghasemi

August 2016
August 2016

Filename: Avocado
Directory: C:\Users\user\Desktop
Template: C:\Users\user\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author:
Keywords:
Comments:
Creation Date: 9/4/2016 12:48:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On: 9/5/2016 10:50:00 AM
Last Saved By:
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On:
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 37
Number of Words: 6,668 (approx.)
Number of Characters: 38,012 (approx.)