

جزوه


فیزیولوژی پس از برداشت

استاد درس: دکتر رضایی نژاد
(دانشگاه لرستان - دانشکده کشاورزی)

Agrisoft.ir



 <https://t.me/agrisoft>

 agrisoft.ir

فهرست عناوین

۹.....	مقدمه
۱۳.....	ترکیب شیمیایی میوه‌ها و سبزی‌ها
۱۳.....	آب
۱۴.....	کربوهیدرات‌ها
۱۵.....	مونوساکاریدها (قندهای ساده، گلوکوسیدهای ساده یا اوزها)
۱۵.....	دی ساکاریدها (الیگوساکاریدها، دی هلوزیدها)
۱۶.....	پلی ساکاریدها
۱۹.....	قند الکل‌ها (پلی الکل‌های گلوکوسیدی)
۱۹.....	پروتئین (PROTEINS)
۲۰.....	چربی‌ها (LIPIDS)
۲۰.....	اسیدهای آلی (ORGANIC ACIDS)
۲۰.....	ویتامین‌ها و مواد معدنی
۲۳.....	ترکیبات و مواد فرار
۲۶.....	ترکیبات فنلی
۲۶.....	رنگیزه‌های گیاهی
۲۷.....	فلاونوئیدها
۲۷.....	آنتوسیانین
۲۷.....	کاروتنوئیدها
۲۸.....	کلروفیل
۲۹.....	مراحل تکامل فیزیولوژیکی و تغییرات بعد از برداشت
۲۹.....	نمو فیزیولوژیکی
۲۹.....	۱- مرحله رشد (Growth)
۲۹.....	۲- مرحله بلوغ (Maturity)
۲۹.....	- بلوغ فیزیولوژیکی (Physiological maturity)
۲۹.....	- بلوغ تجاری یا باغبانی (Horticultural M., Commercial M.)
۳۳.....	۳- مرحله پیری (Senescence)
۳۳.....	تغییرات مهم در طی بلوغ و رسیدن میوه‌ها
۳۳.....	۱- تغییر در سرعت تنفس
۳۴.....	میوه‌های فراز گرا (Climacteric)
۳۴.....	میوه‌های نافراز گرا (Non-climacteric)
۳۶.....	۲- تغییر رنگ

۳۷	تغییر طعم
۳۸	تغییر در عطر و بو
۳۹	تغییر بافت
۴۱	تغییر در ارزش غذایی
۴۱	تنظیم ژنتیکی رسیدن
۴۳	اتیلن و نقش آن در رسیدن میوه‌ها
۴۳	رساندن مصنوعی میوه ها
۴۵	نکات ایمنی در مصرف اتیلن جهت رساندن مصنوعی میوه‌ها
۴۵	روش‌های ارسال اتیلن به داخل اتاق
۴۸	سبز زدایی (DEGREENING)
۴۸	بیوسنتز اتیلن
۵۲	تنفس
۵۴	کسر تنفسی یا ضریب تنفسی (RQ)
۵۴	سرعت تنفس
۵۵	عوامل موثر بر سرعت تنفس
۵۷	دما و تاثیر آن در عمر نگهداری میوه، سبزی و گل
۵۹	دمای نگهداری محصولات باغبانی
۶۲	دما و تعادل قند- نشاسته
۶۲	خنک کردن اولیه (PROCOOLING)
۶۳	روش‌های خنک کردن
۶۳	خنک کردن با هوا (Air cooling)
۶۴	خنک کردن با آب (Hydrocooling)
۶۴	خنک کردن با یخ (Contact icing)
۶۴	خنک کردن با تبخیر سطحی
۶۵	خنک کردن با هوای شب
۶۵	رطوبت و عوامل موثر در از دست رفتن آب در محصولات باغبانی
۶۸	افزایش عمر نگهداری با کنترل هوای انبار
۷۲	تیمار محصولات باغبانی
۷۷	بسته بندی (PACKAGING)
۷۷	تاثیر بسته بندی در کیفیت محصول
۷۷	۱- جلوگیری از صدمات مکانیکی
۷۸	۲- جلوگیری از تعرق و کاهش وزن محصول
۷۹	۳- خنک نگه داشتن محصول

۷۹	اندازه جعبه
۷۹	روشهای انبار داری
۷۹	۱- انبار زیر زمینی
۸۰	۲- انبارهای معمولی
۸۰	۳- سردخانه
۸۲	انواع ماده سرد کننده (Refrigerant)
۸۲	۴- انبارهای با اتمسفر کنترل شده (CA)
۸۳	۵- انبارهای هیپوبار یا کم فشار
۸۳	شیوه چیدن بسته‌ها
۸۴	نابسامانی‌های فیزیولوژیکی (اختلالات یا خسارت‌های فیزیولوژیکی)
۸۴	نابسامانی‌های ناشی از دمای پایین
۸۴	۱- سرمازدگی (Chilling injury)
۸۴	- علائم سرمازدگی
۸۶	- اثر سرمازدگی بر تولید اتیلن
۸۷	- روش‌های کنترل سرمازدگی
۸۸	۲- نابسامانی‌های فیزیولوژیکی
۹۱	نابسامانی‌های ناشی از کمبود مواد معدنی
۹۲	عوامل موثر در عمر گل‌های بریده
۹۲	۱- عوامل قبل از برداشت
۹۲	الف- ژنتیک گیاه (نوع گونه و رقم)
۹۲	ب- عوامل محیطی
۹۶	۲- عوامل بعد از برداشت
۹۹	تیمارهای قبل از فروش در گل‌های بریده
۹۹	۱- کربوهیدرات‌ها
۱۰۰	۲- میکروپ کش‌ها
۱۰۰	۳- ضد اتیلن‌ها
۱۰۰	۴- تنظیم‌کننده‌های رشد
۱۰۱	۵- اسیدهای آلی
۱۰۲	کیفیت آب مورد استفاده برای نگهداری گل‌های بریده
۱۰۳	شرایط برداشت، جابجایی و نگهداری برخی از گل‌های بریده
۱۰۳	بنت القنسول
۱۰۳	لاله
۱۰۳	سیکلمن

۱۰۳.....	داوودی
۱۰۴.....	میخک
۱۰۵.....	رز
۱۰۵.....	گل میمون
۱۰۶.....	ار کیده‌ها
۱۰۶.....	گلایل
۱۰۶.....	سایر گل‌های بریده

۱۰۹..... ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی برخی از گیاهان زینتی

۱۰۹.....	میخک
۱۰۹.....	رز
۱۰۹.....	گل میمون
۱۰۹.....	ار کیده
۱۰۹.....	لاله
۱۱۰.....	سنبل
۱۱۰.....	نرگس
۱۱۰.....	آزاليا
۱۱۰.....	داوودی
۱۱۰.....	سیکلن
۱۱۱.....	کوکب
۱۱۱.....	فرزیا
۱۱۱.....	زعفران زینتی
۱۱۱.....	بنفشه آفریقایی
۱۱۱.....	بنت القنصول
۱۱۱.....	اسپاتی‌فیلم

۱۱۲..... منابع علمی مورد استفاده

فهرست اشکال

- شکل ۱. آمیلوز ۱۷
- شکل ۲. آمیلوپکتین (نشاسته) ۱۷
- شکل ۳. سلولز (واحد تکرار شونده آن: سلوبیوز) ۱۷
- شکل ۴. رابطه بین بلوغ باغبانی و مراحل نمو در گیاه (منبع ۸) ۳۱
- شکل ۵. رشد، تنفس و تولید اتیلن، الگوی فرازگرا و نافرارگرای اندام‌های گیاه (منبع ۷) ۳۵
- شکل ۶. الگوهای تنفسی برخی از میوه‌های فرازگرای برداشت شده (منبع ۷) ۳۵
- شکل ۷. برخی از چرخه‌های از هم پاشیدگی کلروفیل (منبع ۷) ۳۷
- شکل ۸. تغییرات فیزیکی و شیمیایی که در طول رسیدن گوجه فرنگی برداشته شده در دمای ۲۰ درجه صورت می‌گیرد. ۴۰
- شکل ۹. تغییرات فیزیکی - شیمیایی که در زمان رسیدن موز کاوندیش رخ می‌دهد (رقم ویلیامز). مراحل رنگ پوست بیان کننده تغییر از سبز (مرحله ۱) به زرد (مرحله ۶) و آخرین مرحله هنگامی است که نقاطی روی پوست نمایان می‌شوند (مرحله ۷). موز ویلیامز به مدت ۸ روز در دمای ۲۰ درجه از مرحله ۱ به مرحله ۷ می‌رسد. ۴۱
- شکل ۱۰. فرمول شیمیایی سه ماده آزاد کننده اتیلن (منبع ۸) ۴۷
- شکل ۱۱. مسیر بیوستنز اتیلن (منبع ۸) ۵۱
- شکل ۱۲. رابطه فرضی Q_{10} در گیاهان و اثر آن روی نگهداری کیفیت (مثل زمان عمر قفسه‌ای) می‌باشد. اعداد روی محور عمودی اشاره به Q_{10} دارد. با افزایش دما عمر قفسه‌ای کاهش می‌یابد. (منبع ۷) ۵۸
- شکل ۱۳. نمودار ساده سایکومتر (منبع ۷) ۶۶
- شکل ۱۴. بخش‌های اساسی سردخانه مکانیکی. بخشی از چرخه از کمپرسور به شیر دماشکن در فشار بالا کار می‌کند تا بتواند گاز داغ را در کندانسور به مایع تبدیل کند. شبکه‌های دستگاه تبخیرکننده در فشار پایین کار می‌کند تا بتواند ماده سردکننده را به جوش آورند. دستگاه کندانسور ممکن است به وسیله آب یا هوا خنک شود. ۸۱
- شکل ۱۵. توالی واقعی زمان که به سرمازدگی منجر می‌شود (منبع ۷) ۸۶
- شکل ۱۶. تولید اتیلن در گل‌های میخک. W: زمان شروع پژمردگی را نشان می‌دهد. (منبع ۶) ۹۸
- شکل ۱۷. آسیب‌های ناشی از سرمازدگی در گل‌های آنتوریوم: ۱۰۷
- (۱): کیفیت گل‌های نگهداری شده در ۱۵ درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز ۱۰۷
- (۲): کیفیت گل‌های نگهداری شده در ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز ۱۰۷
- (۳): کیفیت گل‌های نگهداری شده در صفر درجه سانتی‌گراد ۱۰۷

فهرست جداول

- جدول ۱. میزان قند (گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) برخی از میوه‌ها و سبزی‌ها ۱۴
- جدول ۲. میزان قند (گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) بعضی میوه‌ها و سبزی‌ها ۱۵
- جدول ۳. ویتامین‌های محلول در چربی ۲۱
- جدول ۴. ویتامین‌های محلول در آب ۲۱
- جدول ۵. میزان تقریبی ویتامین ث، ویتامین آ و اسید فولیک در برخی از میوه‌ها و سبزی ۲۲
- جدول ۶. غلظت نسبی ۱۰ ویتامین و مواد معدنی در میوه و سبزی‌ها و نسبت نسبی ویتامین‌ها و مواد معدنی این فرآورده‌ها در رژیم آمریکایی ۲۲
- جدول ۷. ترکیب میوه و سبزی‌های گزینشی شده ۲۳
- جدول ۸. مواد تشکیل دهنده بوی برخی از میوه‌ها و سبزی‌ها ۲۴
- جدول ۹. رابطه بین بلوغ تجاری و باغبانی با نمو فیزیولوژیکی و مرحله رسیدن در برخی از میوه‌ها و سبزی‌ها ۳۰
- جدول ۱۰. شاخص‌های بلوغ در برخی میوه‌ها و سبزی‌ها (منبع ۸) ۳۲
- جدول ۱۱. گوجه فرنگی‌های جهش یافته با رفتار رسیدن غیرطبیعی (منبع ۷) ۴۲
- جدول ۱۲. شرایط لازم برای رساندن مصنوعی میوه‌ها ۴۴
- جدول ۱۳. میزان اتیلن تولیدی از محصولات مختلف ۴۶
- جدول ۱۴. حد بحرانی برای اثر اتیلن در برخی میوه‌ها (منبع ۸) ۴۹
- جدول ۱۵. میزان تنفس و تولید گرما در گل میخک در دماهای گوناگون ۵۸
- جدول ۱۶. شرایط نگهداری برخی از محصولات باغبانی (منبع شماره ۸) ۶۰
- جدول ۱۷. ضریب‌های تعرق برای فرآورده‌های باغبانی برگزیده شده ۶۷
- جدول ۱۸. تاثیر غلظت گاز کربنیک بر پوسیدگی توت فرنگی (منبع ۷) ۷۰
- جدول ۱۹. شرایط بهینه اتمسفر کنترل شده برای برخی از گل‌ها (منبع ۷) ۷۱
- جدول ۲۰. نشانه‌های سرمازدگی در برخی از میوه‌ها ۸۵
- جدول ۲۱. برخی نابسامانی‌های فیزیولوژیکی در سیب (منبع ۷) ۸۹
- جدول ۲۲. برخی نابسامانی‌های فیزیولوژیکی میوه‌ها بجز سیب (منبع ۷) ۹۰
- جدول ۲۳. نابسامانی‌های مربوط به کلسیم در میوه و سبزی‌ها (منبع ۷) ۹۱
- جدول ۲۴. میکروب‌کش‌های مورد استفاده در محلول‌های محافظ گل ۱۰۰
- جدول ۲۵. تنظیم‌کننده‌های رشد مورد استفاده برای افزایش عمر گل‌های بریده (منبع ۶) ۱۰۱

مقدمه

فیزیولوژی بعد از برداشت (Postharvest Physiology) شاخه‌ای از فیزیولوژی گیاهی است که تغییرات متابولیکی را در بافت گیاهی بعد از برداشت و طی نگهداری تا هنگام مصرف بررسی می‌کند. این دانش با گیاه و اندام‌های گیاهی مانند دانه‌ها، میوه‌ها، سبزی‌ها و شاخه‌های بریده گلها سر و کار دارد. با توجه به اینکه بعضی از عملیات قبل از برداشت و نحوه برداشت اثر مهمی در کیفیت محصول دارد به این عوامل نیز توجه می‌نماید.

میوه‌ها و سبزیجات نقش بسیار مهمی را در تغذیه انسان خصوصا در ارتباط با تامین ویتامین‌ها، املاح و فیبر دارند. برای نمونه اسید آسکوربیک (ویتامین ث) یکی از مهمترین ویتامین‌های ضروری است که توسط بدن انسان ساخته نمی‌شود و عمدتاً از طریق سبزیجات و میوه وارد بدن می‌گردند. همچنین بعضی سبزیجات مانند سیب‌زمینی، کاساوا و یم غذای اصلی مردم بعضی مناطق را تشکیل می‌دهند.

آمار متعدد نشان می‌دهد که ۲۵ تا ۸۰ درصد (متوسط در جهان ۱/۳) از میوه‌ها و سبزی‌های تازه پس از برداشت از بین می‌روند و یا به دست مصرف کننده نمی‌رسند. این تلفات در کشورهای کم درآمد یا در حال رشد به دلیل ناآگاهی کشاورزان یا عدم امکانات لازم نگهداری، جابجایی و بسته بندی بسیار بالاست و جلوگیری از این ضایعات از اهمیت اقتصادی و اجتماعی زیادی برخوردار است. بدیهی است هر چه فاصله مراکز تولید محصولات گیاهی (مزارع و باغ‌ها) تا مناطق مصرف (شهرها) زیادتر باشد، روش‌ها و وسایل مناسب برای برداشت و نگهداری در کنترل فساد و افزایش عمر نگهداری آنها مؤثرتر خواهد بود.

فیزیولوژی بعد از برداشت با مطالعه فیزیولوژی و ترکیبات شیمیایی بافت‌ها و اندام‌های گیاهی و بررسی دقیق تغییرات و عوامل موثر بر کاهش مرغوبیت، راه‌های کنترل آنها را از هنگام برداشت تا زمان مصرف بررسی می‌نماید و با استفاده از دانش فنی و ابزار موجود، درصد جلوگیری از فساد، افزایش عمر نگهداری و حفظ ارزش غذایی سبزی‌ها و میوه‌ها بر می‌آید.

در مطالعات تغییرات و روش‌های کنترل فساد در محصولات گیاهی دو نکته مهم مورد توجه است:

۱. محصولات گیاهی در دوره بعد از برداشت هنوز زنده اند و به حیات خود ادامه می‌دهند.
 ۲. این بافت‌ها و اندام‌های زنده معمولاً با سرعت زیادی بسوی مرگ پیش می‌روند و اگر در عملیات برداشت، جابجایی، بسته بندی و نگهداری آنها دقت لازم به عمل نیاید مقدار زیادی از محصول از بین می‌رود.
- در افزایش عمر نگهداری و حفظ مرغوبیت محصول باید دانست چه خواصی از محصول مورد نظر است. آیا تنها هدف، حفظ ارزش غذایی یعنی ذخایر قند، چربی، پروتئین، ویتامین‌ها و املاح است یا خواصی چون جذابیت، شادابی

کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها پس از آب فراوانترین ترکیب در میوه‌ها و سبزی‌ها هستند که به شکل قندهای ساده تا پلیمرهای سنگین وجود دارند. مقدار این ترکیبات در بافت گیاهی از ۲-۴۰ درصد متغیر است. مقدار کربوهیدرات‌ها در سبزی‌هایی مانند کدوپیاز و خیار کمترین (۳ درصد قند) و در سیب زمینی و کاساوا که ذخیره نشاسته دارند بیشترین است. مثلا در کاساوا ۲۰ درصد وزن غده را نشاسته تشکیل می‌دهد. کربوهیدرات‌ها بر حسب سادگی یا مرکب بودن به قندهای ساده (مانند گلوکز و فروکتوز)، الیگو ساکاریدها (مانند ساکارز و لاکتوز) و پلی ساکاریدها (مانند نشاسته و سلولز) تقسیم بندی می‌کنند. از نظر هضم پذیری به قابل هضم و غیر قابل هضم تقسیم می‌شوند. مثلا نشاسته یک پلی ساکارید قابل هضم می‌باشد ولی فیبر خام یعنی سلولز، همی سلولز و پکتین غیر قابل هضم می‌باشند.

- عمده‌ترین قندها: گلوکز، فروکتوز و ساکارز.
- در سیب و گلابی بیشترین قند فروکتوز است.
- در انگور به نسبت مساوی از گلوکز و فروکتوز وجود دارد.
- در پرتغال، هلو، آناناس و موز بیشترین قند ساکارز است.
- در خرما، گیلاس و آلبالو گلوکز بیشترین قند است.
- چغندر لبویی دارای بیشترین قند در بین سبزیجات است (۸ درصد).
- میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری دارای قند بالایی هستند و از بین میوه‌های معتدله انگور قند بالایی دارد.
- کاساوا ۲۰ درصد نشاسته دارد.

جدول ۱. میزان قند (گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) برخی از میوه‌ها و سبزی‌ها

ساکارز	فروکتوز	گلوکز	فرآورده
۲	۶	۳	سیب
۱۰	۴	۴	موز
۸	<۱	<۱	چغندر لبویی
۰	۲	۲	فلفل سبز
۰	۴	۶	گیلاس و آلبالو
۰	۸	۸	انگور
۱	۲	۲	پیاز
۴	۲	۲	پرتغال
۴	<۱	<۱	نخود فرنگی
۵	۱	۱	هلو
۱	۷	۲	گلابی
۵	۲	۱	آناناس
۰	۱	۱	گوچه فرنگی

آنها در سلامت انسان اختلال ایجاد می‌کنند. میوه‌ها و سبزی‌ها منبع مهمی برای تامین بعضی از ویتامین‌ها هستند. ویتامین‌ها به دو گروه محلول در آب و محلول در چربی تقسیم می‌شوند:

جدول ۳. ویتامین‌های محلول در چربی

منابع	تاثیر در بدن انسان	نام	علامت اختصاری
هویج، کلم و جعفری	بینایی	Retinol	A
سبزیجات برگی (جاهای کلروفیل دار)	انعقاد خون	Phylloquinone	k
گردو	آنتی اکسیدانی	α-Tocopherol	E
در سبزیجات و میوه جات موجود نیست	جذب کلسیم و فسفر در روده	Calcipherol	D

کول کلسیفرول - ارگو کلسیفرول

جدول ۴. ویتامین‌های محلول در آب

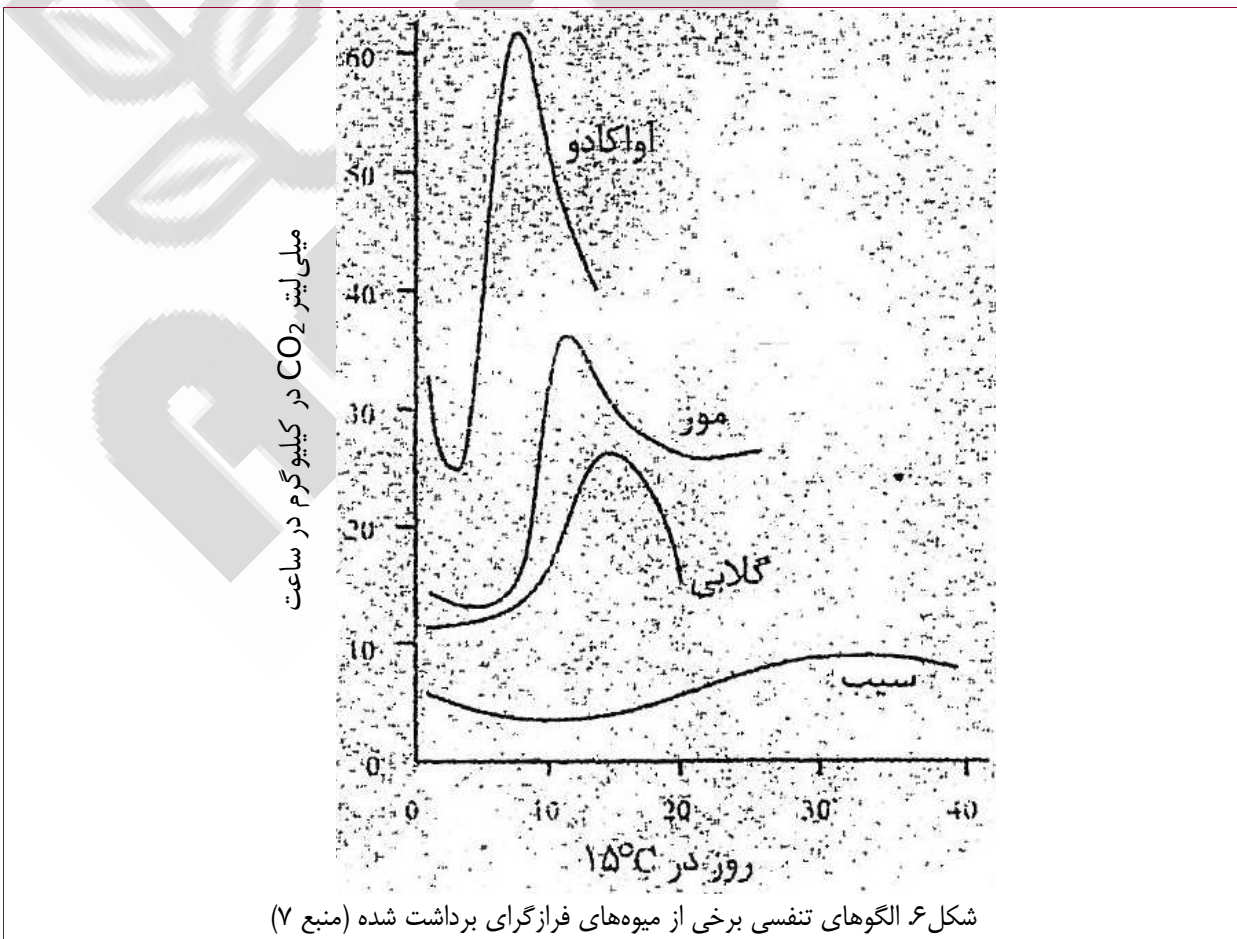
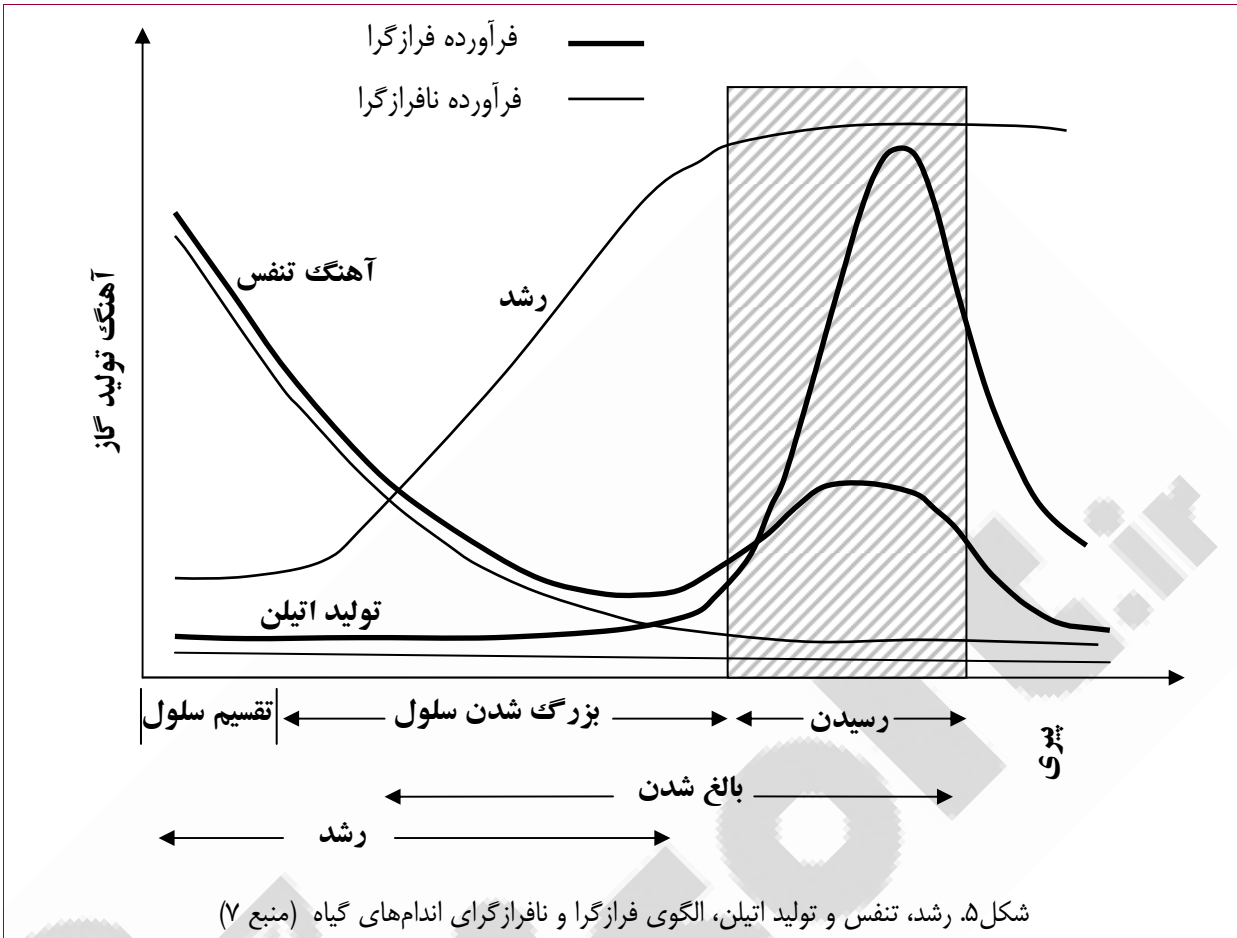
منابع	تاثیر در بدن انسان	نام	علامت اختصاری
مرکبات و گردو	موثر در متابولیسم کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها و تولید انرژی	Thiamine تیامین	B1
سبزیجات برگی، فلفل قرمز و قارچ	موثر در متابولیسم کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها و تولید انرژی	Riboflavin ریبوفلاوین	B2
مرکبات، آناناس، انگور و خربزه درختی	در ساختار NAD و NADP و تولید انرژی	Niacin (Nicotinic acid) نیامین	B3
غلات، کلم گل، کلم تکمه، لوبیا و اسفناج	موثر در متابولیسم اسیدهای آمینه	Pyridoxine پیروکسین	B6
سویا، بادام زمینی و گردو	موثر در ساخت اسیدهای چرب و همچنین گلوکونوژنز (تبدیل چربی به قند)	Biotin بیوتین	B7 (ویتامین H)
مارچوبه، اسفناج و حبوبات	رفع کم خونی، چون در سنتز RNA دخالت دارد	Folic acid (Folate) اسید فولیک	B9
غلات	در سنتز DNA، در سنتز چربی‌ها و تولید انرژی	Cyanocobalamin سیانو کوبالامین	B12
مرکبات، کیوی، توت فرنگی و ...	آنتی اکسیدان، کوفاکتور و موثر در چندین واکنش حیاتی برای مقابله با استرس‌های اکسید کننده (Oxidative stress) و افزایش دهنده مقاومت بدن	Ascorbic acid (Ascorbate)	ویتامین C

جدول ۵. میزان تقریبی ویتامین ث، ویتامین آ و اسید فولیک در برخی از میوه‌ها و سبزی

اسید فولیک (گرم/۱۰۰ میکروگرم)	فرآورده	ویتامین آ، بتا-کاروتن (گرم/۱۰۰ میلی‌گرم)	فرآورده	ویتامین ث (گرم/۱۰۰ میلی‌گرم)	فرآورده
۸۰	اسفناج	۱۰۰	هویج	۲۰۰	انگور سیاه، کوآوا،
۵۰	کلم بروکلی	۶/۸	سیب‌زمینی شیرین (قرمز)	۱۵۰	چیلی
۳۰	کلم تکمه‌ای، بقولات	۴/۴	جعفری	۱۰۰	کلم بروکلی، کلم تکمه‌ای
۲۰	کلم پیچ، کاهو	۲/۳	اسفناج	۸۰	خریزه درختی
۱۰	موز	۲/۴	انبه	۷۰	میوه کیوی
<۵	اکثر میوه‌ها	۱/۸	چیلی قرمز	۴۰	مرکبات، توت فرنگی
		۰/۳	گوجه فرنگی	۳۵	کلم پیچ، کاهو
		۰/۱	زردآلو	۳۰	انبه، هویج
		۰/۱	موز	۲۰	آناناس، موز، سیب‌زمینی، گوجه
			سیب‌زمینی		فرنگی، کاساوا
				۱۰	سیب، هلو
				۵	چغندر لبویی، پیاز

جدول ۶. غلظت نسبی ۱۰ ویتامین و مواد معدنی در میوه و سبزی‌ها و نسبت نسبی ویتامین‌ها و مواد معدنی این فرآورده‌ها در رژیم آمریکایی

سهم مواد غذایی در رژیم غذایی		غلظت مواد غذایی	
رتبه	فرآورده	رتبه	فرآورده
۱	گوجه فرنگی	۱	کلم بروکلی
۲	پرتغال	۲	اسفناج
۳	سیب‌زمینی	۳	کلم تکمه‌ای
۴	کاهو	۴	لوبیا آمریکایی
۵	ذرت شیرین	۵	نخود
۶	موز	۶	مارچوبه
۷	هویج	۷	آرتیشو
۸	کلم پیچ	۸	گل کلم
۹	پیاز	۹	سیب‌زمینی شیرین
۱۰	سیب‌زمینی شیرین	۱۰	هویج
۱۵	نخود	۱۲	ذرت شیرین
۱۸	اسفناج	۱۴	سیب‌زمینی
۲۱	کلم بروکلی	۱۵	کلم پیچ
۲۳	لوبیا آمریکایی	۱۶	گوجه فرنگی
۲۵	مارچوبه	۱۸	موز
۳۰	کلم گل	۲۶	کاهو
۳۴	کلم تکمه‌ای	۳۱	پیاز
۳۶	آرتیشو	۳۳	پرتغال



میوه هاست. در جدول صفحه بعد شرایط لازم برای رساندن مصنوعی چند میوه آورده شده است. در گوجه فرنگی علاوه بر اتیلن و درجه حرارت مناسب نور نیز به رساندن کمک می‌کند. در گرمک در دمای ۲۱-۱۸ درجه سانتی‌گراد مقدار اتیلن تولیدی خود میوه برای رساندن آن کافی است و تا دو روز بعد می‌رسد. یکی از شرط‌های اصلی رسیدن برداشت در حالت بالغ^۱ است. اگر قبل از حالت بلوغ برداشت شوند در بعضی میوه‌ها ممکن است برسد (مانند موز) و در بیشتر میوه‌ها رسیدن صورت نمی‌گیرد.

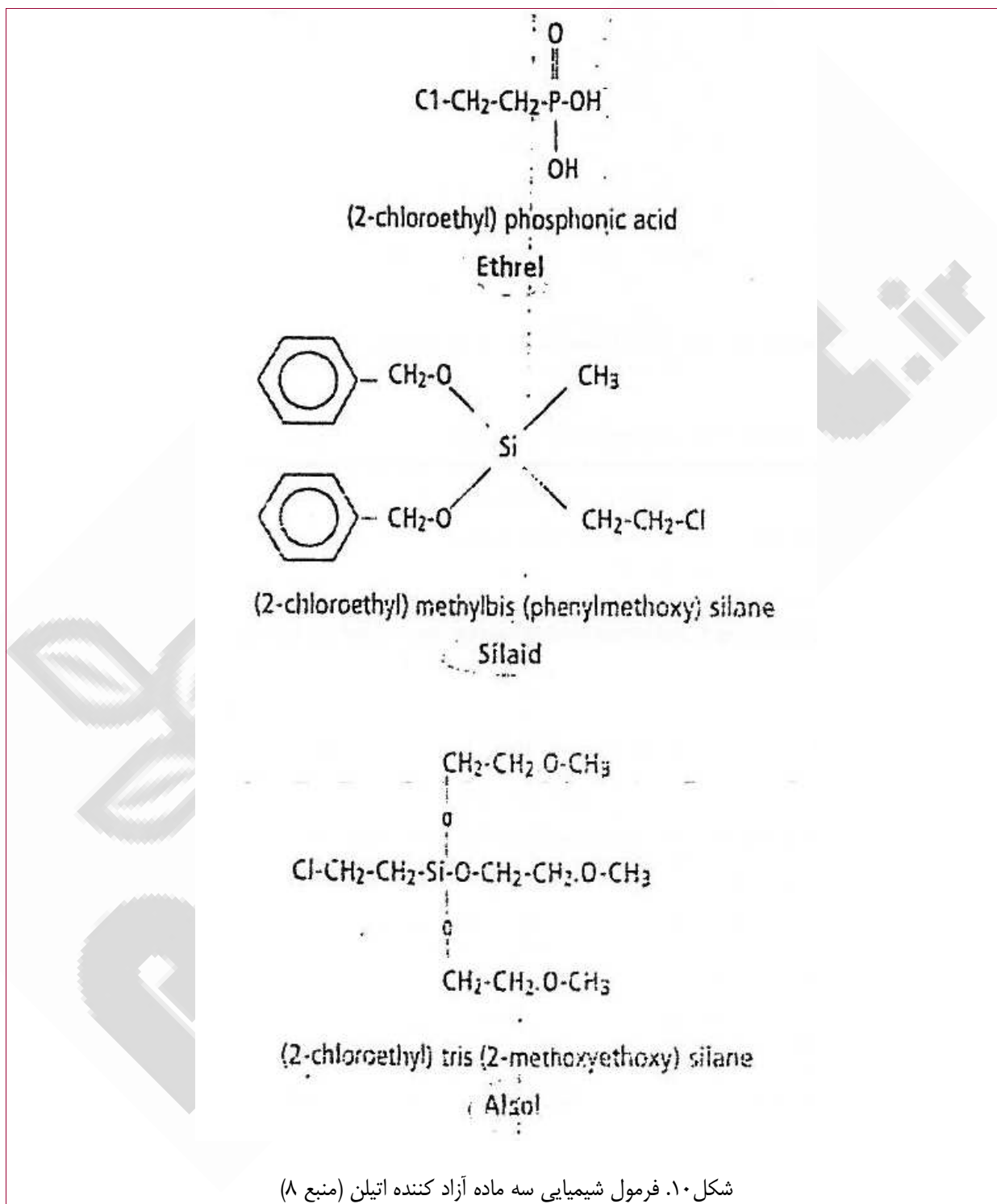
با توجه به نقش اساسی اتیلن در رسیدن میوه‌های کلایمکتیک بطور تجاری از این گاز برای رساندن مصنوعی میوه‌ها استفاده می‌شود. استفاده از اتیلن باعث یکنواختی در رسیدگی میوه‌هایی مثل خربزه و گوجه فرنگی می‌شود. زمان رسیدن میوه‌ای مثل آووکادو را با دادن یک شوک اتیلن مثلا ۱۰۰ ppm به مدت ۲۴ ساعت می‌توان به دلخواه تعیین کرد.

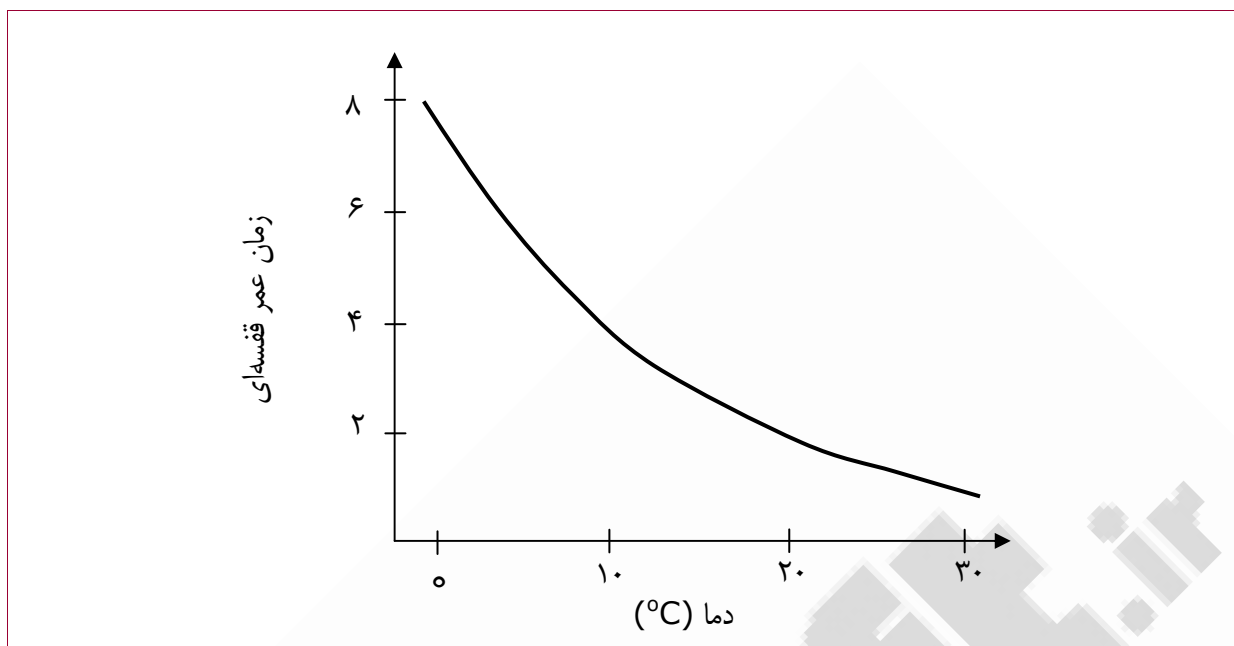
جدول ۱۲. شرایط لازم برای رساندن مصنوعی میوه‌ها

میوه	دما (سانتی‌گراد)	اتیلن (میکرولیتر در لیتر)	زمان (ساعت)
آووکادو	۱۸-۲۱	۱۰۰	۲۴-۷۲
موز	۱۵-۲۱	۱۰	۲۴
کیوی	۱۸-۲۱	۱۰	۲۴
انبه	۲۹-۳۱	۱۰	۲۴
خربزه درختی	۲۱-۲۷	-	-
گلابی	۱۵-۱۸	۱۰	۲۴
خرمالو	۱۵-۲۱	۱۰	۲۴
گوجه فرنگی	۱۶-۲۱	۱۰	بطور پیوسته

رطوبت نسبی در جدول فوق ۹۰-۸۵ درصد بوده است.

برای رساندن میوه‌ها معمولاً از ۱۰-۱۰۰ ppm اتیلن در دمای ۱۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد در مدت زمان ۲۴-۷۲ ساعت و در شرایط تهویه استفاده می‌گردد. استفاده از غلظت‌های بیشتر علاوه بر افزایش هزینه خطر انفجار را نیز به دنبال دارد. در رساندن مصنوعی میوه‌ها باید دانست که حساسیت میوه‌های کلایمکتیک نسبت به اتیلن یکسان نیست. بعضی از آنها مانند موز و خربزه در تماس با اتیلن به سرعت واکنش نشان می‌دهند و برخی دیگر مانند گوجه فرنگی حساسیت کمتری دارند و برای تماس آنها زمان بیشتری لازم است. علاوه بر آن زمان بلوغ و تکامل میوه نیز در مدت زمان لازم برای تیمار اتیلن جهت رساندن بسیار موثر است. در طی رساندن مصنوعی میوه‌ها با اتیلن علاوه بر غلظت، دما و رطوبت، چرخش هوا و تهویه نقش بسیار مهمی





شکل ۱۲. رابطه فرضی Q_{10} در گیاهان و اثر آن روی نگهداری کیفیت (مثل زمان عمر قفسه‌ای) می‌باشد. اعداد روی محور عمودی اشاره به Q_{10} دارد. با افزایش دما عمر قفسه‌ای کاهش می‌یابد. (منبع ۷)

جدول ۱۵. میزان تنفس و تولید گرما در گل میخک در دماهای گوناگون

Q_{10}	میزان تنفس		دما C
	تولید گرما (ساعت/تن / کیلوژول)	CO_2 میلی گرم / (ساعت / کیلوگرم)	
-	۱۰۴	۱۰	۰
۳	۳۲۰	۳۰	۱۰
۸	۲۵۵۰	۳۴	۲۰
۲/۲	۵۵۰۴	۴۶	۳۰
۲	۱۱۲۳۲	۵۳	۴۰
۱/۵	۱۷۱۳۶	۶۰	۵۰

بنابراین با کاهش دما می‌توان باعث:

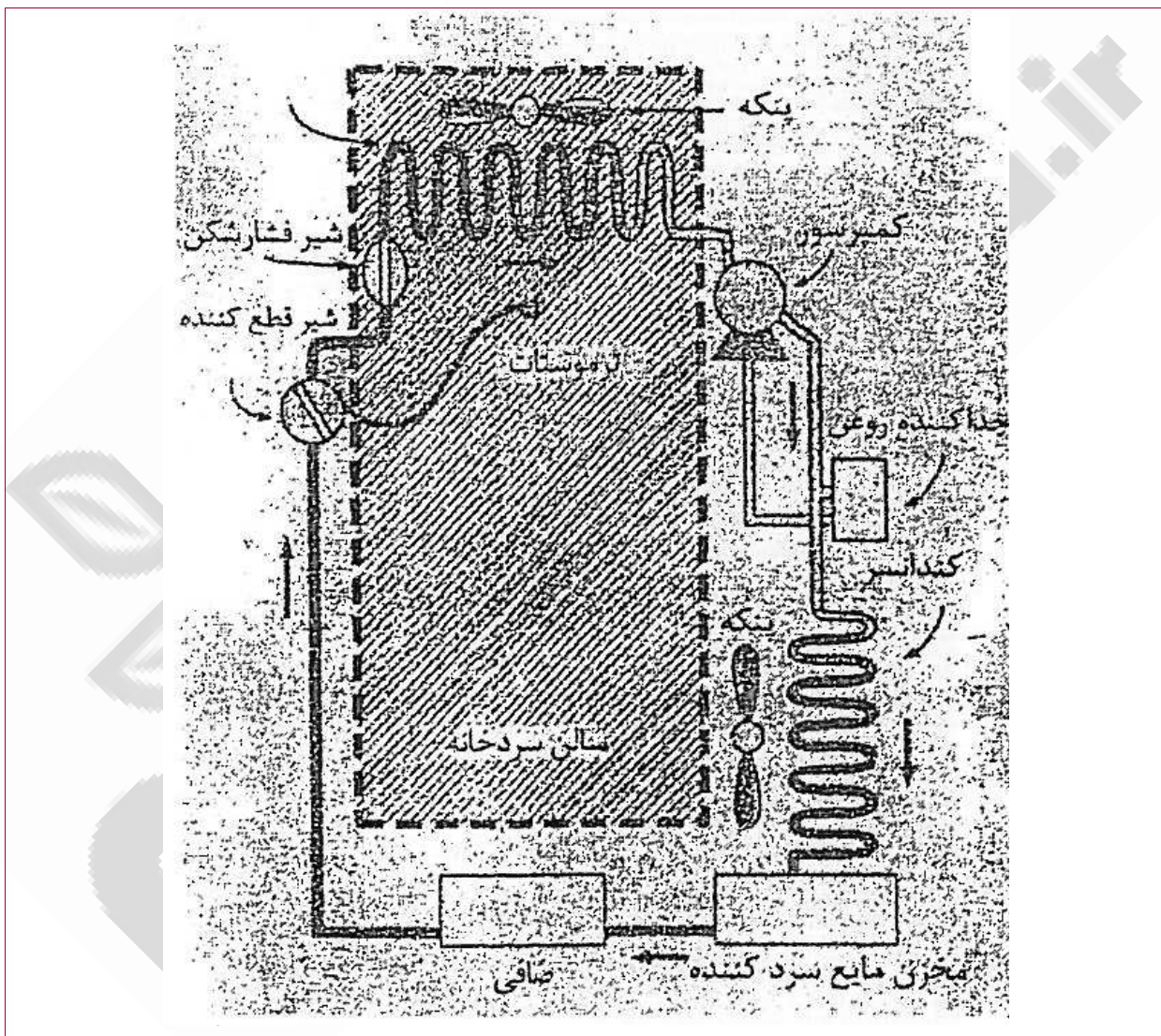
۱. کاهش سرعت تنفس
۲. کاهش فعالیت پاتوژن‌ها
۳. کاهش سرعت تخریب ویتامین C و دیگر مواد
۴. کاهش تولید اتیلن
۵. کاهش حساسیت بافتها به اثر اتیلن

مدت نگهداری	رطوبت نسبی (%)	دمای نگهداری (C)	نوع میوه	ردیف
			سیبزمینی:	۳۱
۲ هفته	۹۵-۹۵	۱۵-۱۵	- زودرس	
۱۰-۵ ماه	۹۵-۹۸	۴-۱۲	- دیررس	
۲-۳ ماه	۵۰-۷۰	۱۲-۱۵	کدو حلوائی	۳۲
۱-۲ هفته	۹۵	۷-۱۰	کدو خورشی	۳۳
۲-۳ ماه	۹۰	-۰/۵-۰	به	۳۴
۴-۷ ماه	۸۵-۹۵	۱۳-۱۵	سیبزمینی شیرین و یام	۳۵
۱-۶ ماه	۹۰-۹۵	-۱-۴	سیب	۳۶
۷-۱۰ روز	۹۰-۹۵	۰	توت فرنگی	۳۷
۳-۶ روز	۹۰-۹۵	-۰/۵-۰	تمشک	۳۸
۱۰-۱۴ روز	۹۵-۱۰۰	۰	کلم بروکلی	۳۹
۳-۵ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	کلم تکمه	۴۰
۵-۶ ماه	۹۵-۱۰۰	۰	کلم برگ	۴۱
۶-۸ ماه	۹۸-۱۰۰	۰	هویج	۴۲
۳-۴ هفته	۹۵-۹۸	۰	کلم گل	۴۳
۱-۲ ماه	۹۸-۱۰۰	۰	کرفس	۴۴
۱۰-۱۴ روز	۹۵-۱۰۰	۰	چغندر برگی	۴۵
۲-۳ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	پیازچه	۴۶
۱-۲ ماه	۹۵-۱۰۰	۰	جعفری	۴۷
۵-۸ روز	۹۵-۹۸	۰	ذرت شیرین	۴۸
۱-۲ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	شوید	۴۹
۷ روز	۹۰	۱۰	ریحان	۵۰
۲-۳ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	نعناع	۵۱
۶-۷ ماه	۶۵-۷۰	۰	سیر	۵۲
۲-۳ هفته	۹۸-۱۰۰	۰	کاهو	۵۳
۴-۶ ماه	۹۵-۱۰۰	۰	شلغم	۵۴
۱-۲ هفته	۹۰-۹۸	۰-۱	نخود فرنگی	۵۵
۳-۴ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	تریچه	۵۶
۱۰-۱۴ روز	۹۵-۱۰۰	۰	اسفناج	۵۷
۴-۵ ماه	۹۵	۰	ترب	۵۸
۲-۳ هفته	۹۵-۱۰۰	۰	شاهی	۵۹
۲-۳ هفته	۹۵-۱۰۰	۲/۵	مارچوبه	۶۰

* آناناس نارس در دمای بالاتر نگهداری گردد.

** خرمالو در دمای ۱۰-۵ درجه مشکل سرمازدگی دارد؛ ولی با تعجب در دمای صفر درجه هیچ مشکلی ندارد.

بار سردخانه (Refrigeration load): مقدار گرمایی که باید از محصول و فضای سردخانه گرفته شود تا دمای آن به دمای مناسب برسد که بستگی به حجم و وزن محصول، نحوه عایق بندی انبار، نحوه کار کردن وسایل و کارگران در انبار و باز و بسته شدن در انبار دارد. بار سردخانه را با تن سردخانه یا تن تبرید بیان می کنند که معادل گرمایی است که یک تن یخ صفر درجه می گیرد تا تبدیل به آب صفر درجه شود که معادل (British Thermal) BTU Unit ۲۸۸,۰۰۰ است.



شکل ۱۴. بخش های اساسی سردخانه مکانیکی. بخشی از چرخه از کمپرسور به شیر دماشکن در فشار بالا کار می کند تا بتواند گاز داغ را در کندا نسوز به مایع تبدیل کند. شبکه های دستگاه تبخیرکننده در فشار پایین کار می کند تا بتواند ماده سردکننده را به جوش آورند. دستگاه کندا نسوز ممکن است به وسیله آب یا هوا خنک شود.

بالا نگه داشتن رطوبت نسبی چه در انبار در دمای پایین و چه پس از خروج محصول از انبار باعث کاهش خسارت سرمازدگی به خصوص فرورفتگی پوست می‌گردد.

شکل زیر نحوه تاثیر دما بر عمر انباری محصولات حساس، نیمه حساس و مقاوم به سرمازدگی را نشان می‌دهد. محصولات حساس مانند: میوه‌های گرمسیری مثل موز، آناناس، آووکادو و پاپایا و صیفی جات مثل خیار، بادمجان، فلفل، گوجه فرنگی و طالبی. محصولات نیمه حساس مانند: بامیه، لوبیا و مرکبات. محصولات مقاوم مانند: سیب، سیب‌زمینی، مارچوبه و سبزیجات برگی.

(یک صفحه ناقصی دارد)

همچنین فرضیه‌ای به نام فرضیه مواد سمی (Toxin pothesis) در سرمازدگی وجود دارد. بر اساس این فرضیه با توجه به اینکه با کاهش دما تنفس کاهش می‌یابد، ولی سایر فعالیت‌های متابولیکی ممکن به همان نسبت کاهش پیدا نمی‌کنند. بعضی مواد سمی مثل استالدئید در سلول تجمع می‌یابد که عامل تخریب سلول است. این ترکیبات بطور طبیعی توسط آنزیم‌های مربوطه در میتوکندری و سیتوسل تجزیه می‌گردند؛ ولی در دمای پایین این آنزیم فعالیت عادی خود را از دست داده‌اند.



- اثر سرمازدگی بر تولید اتیلن

در اثر سرمازدگی عمل آنزیم ACC Synthase تشدید شده و تولید ACC افزایش می‌یابد ولی مراحل بعدی در دمای پایین کاهش می‌یابد و ACC در بافت جمع می‌شود و با قرار دادن محصول در دمای بالاتر به سرعت تولید اتیلن افزایش می‌یابد.

جدول ۲۲. برخی نابسامانی‌های فیزیولوژیکی میوه‌ها بجز سیب (منبع ۷)

نشانه‌ها	نابسامانی	فرآورده
قهوه‌ای، نرم شدن پیرامون برچه‌های میوه‌هایی که زیاد نگهداری شده‌اند.	از هم پاشیدگی ناحیه برچه‌ها	گلابی
قهوه‌ای تا سیاه	از هم پاشیدگی گردن	
تغییر رنگ بافت‌های آوندی که دم میوه را به برچه وصل می‌کند.	از هم پاشیدگی مجاری آوندی	
لکه‌های خاکستری و یا قهوه‌ای روی پوست، در اوایل نگهداری در انبار صورت می‌گیرد.	سوختگی سطحی	
نواحی قهوه‌ای روی پوست میوه‌هایی که زیاد نگهداری شده‌اند.	سوختگی در نتیجه نگهداری زیاد در انبار	
شبیبه سیب	قهوه‌ای شدن قلب	
تغییر رنگ پوست ارقام سفید به قهوه‌ای	سوختگی انباری	انگور
نقاط قهوه‌ای خشکیده در پوست	نقاط انباری	مرکبات
لکه‌های سطحی خاکستری تا قهوه‌ای	سوختگی به دلیل سرما	
بی رنگ شدن پوست حساس به حمله قارچ‌ها	از دست دادن رنگ ^۱	
نواحی قهوه‌ای و یا چروکیده پیرامون اتصال دم به میوه	قهوه‌ای شدن در دم	
نواحی قرمز تا قهوه‌ای و خشک در گوشت	کرکی شدن ^۲	هلو
نواحی قهوه‌ای، نقاط زلاتینی مانند روی پوست و از هم پاشیدگی گوشت	انبار سرد	آلو

1. Flavocellosis
2. Woolliness

باعث کاهش تعرق می‌شود و از این نظر می‌تواند باعث افزایش عمر گل شود. اما از طرفی در غلظت‌های بیشتر می‌تواند پیری، زرد شدن، ریزش برگ‌ها و گلبرگ‌ها را به همراه داشته باشد. بنابراین در حال حاضر به طور عملی از آن استفاده نمی‌شود. در بعضی از گل‌ها ممکن است اسید جیبرلیک باعث باز شدن بهتر گل و یا به تعویق انداختن پیری گل شود مانند اثر آن روی میخک، گلابول و آلسترومریا.

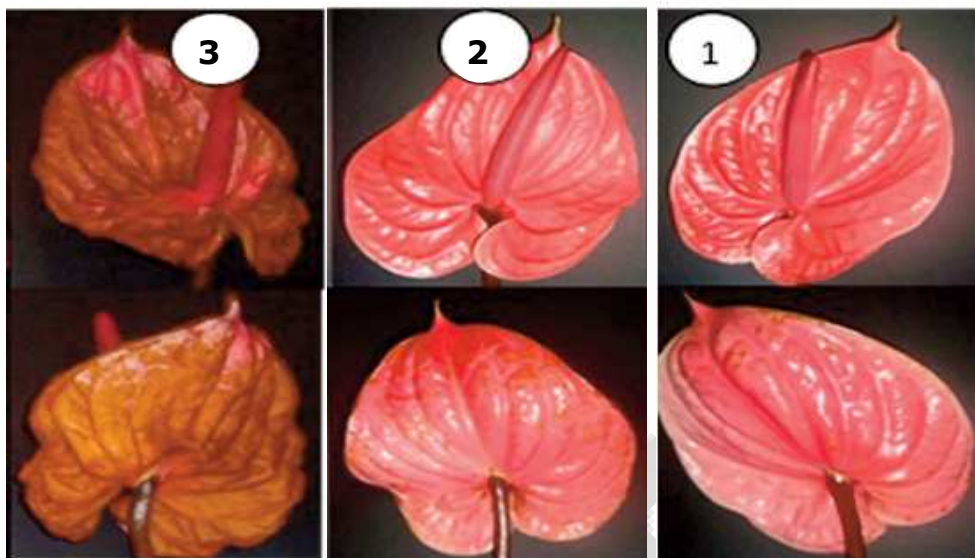
۵. اسیدهای آلی

اسیدهای آلی مانند اسید ایزوآسکوربیک، اسید تاتاریک، اسید بنزوئیک و اسید سیتریک موادی هستند که با کاهش pH آب باعث جذب بهتر آب (ایجاد تعادل آبی) و کاهش گرفتگی آوندها به خاطر کاهش رشد باکتری‌ها می‌شوند. (بعضی مواد مانند Tween-20 هم در جذب آب و Rehydration (جذب آب مجدد) موثر است).

جدول ۲۵. تنظیم‌کننده‌های رشد مورد استفاده برای افزایش عمر گل‌های بریده (منبع ۶)

ردیف	نام ترکیب	نشان متعارف	محدوده غلظت (ppm)
سایتوکینین‌ها:			
۱	۵- بنزیل آمینوپورین	BA	۱۰-۱۰۰
	۶- (بنزیل آمینو)-۹-(۲- تراهایدروپیرانیل)-۹- H پورین	PBA	۱۰-۱۰۰
	ایزوپنتینیل آدنوزین	IPA	۱۰-۱۰۰
	کینتین	KI	۱۰-۱۰۰
اکسین‌ها:			
۲	ایندول-۳- استیک اسید	IAA	۱-۱۰۰
	آلفا- نفتیل استیک اسید	NAA	۱-۵۰
	P- کلروفنوکسی استیک اسید	-	۱۵۰-۲۰۰
	۵,۴,۲- تری کلروفنوکسی استیک اسید	2,4,5-T	۲۰۰-۳۰۰
۳	اسید جیبرلیک	GA	۱-۴۰۰
۴	آبسزیک اسید	ABA	۱-۱۰
کند کننده‌های رشد:			
۵	دامینوزاید	B-9	۱۰-۵۰۰
	کلرومکوات	CCC	۱۰-۵۰
بازدارنده‌های اتیلن:			
۶	آمینواتوکسی وینیل گلابسین	AVG	۵-۱۰۰
	متوکسی وینیل گلابسین	MVG	۵-۱۰۰
	آمینواکسی استیک اسید	AOA	۵۰-۵۰۰

آنتوریوم^۱: گل‌های بریده این گیاه را نمی‌توان زیر ۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری نمود (شکل ۴۰) گل‌های برداشت شده به مدت ۲-۳ هفته در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند. عمر گلدانی گل‌های بریده آنتوریوم ۲-۴ هفته می‌باشد. زمان مناسب چیدن گل هنگامی است که اسپادیکس^۲ کاملاً بالغ شده باشد. قبل از انتقال بهتر است گل‌های بریده به مدت یک شب در آب ۳۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری شوند.



شکل ۱۷. آسیب‌های ناشی از سرمازدگی در گل‌های آنتوریوم: (تصویر: اگریسافت www.agrisoft.ir)

(۱): کیفیت گل‌های نگهداری شده در ۱۵ درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز

(۲): کیفیت گل‌های نگهداری شده در ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز

(۳): کیفیت گل‌های نگهداری شده در صفر درجه سانتی‌گراد

کاملیا^۳: گل‌های بریده هنگام باز شدن کامل چیده می‌شوند. هر ساقه گل را به طور جداگانه کاغذ پیچی می‌کنند. بعد از پاشیدن آب بر روی ساقه‌های گل، آنها را در جعبه‌های مخصوص قرار داده و حمل می‌کنند. گل‌های بریده را می‌توان در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳-۶ روز در انبار نگهداری نمود.

کوکب^۴: گل‌های بریده در حالت کلملا باز شده برداشت می‌شوند. انتهای ساقه گل‌های بریده را مدت ۳۰ ثانیه داخل آب جوش قرار می‌دهند و یا ته ساقه را با شعله می‌سوزانند تا قادر به جذب آب شود. طول ساقه‌ها بین ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر متغیر می‌باشد. گل‌های بریده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴-۵ روز قابل انبار می‌باشند.

فریزيا^۵: از گیاهان پیازی بوده و مناسب برای تهیه گل بریده می‌باشد. گل‌های بریده آن را می‌توان در دمای صفر الی یک درجه سانتی‌گراد به مدت ۷-۱۰ روز انبار کرد.

1. Anthurium andreaeanum
2. Spadix
3. Camellia japonica
4. Dahlia pinnata
5. Freesia refracta

فهرست اصطلاحات

1-Amino-cyclopropane-1-carboxylic acid (ACC)	49
1-MCP	50, 52, 100
1-methylcyclopropane (1-MCP).....	50
2,3,4,6-Tetrachloroonitrobenzene	75
2-5- norbornadiene.....	50
2-methoxy-3-ethyl pyrazine.....	24
3-chloroisopropyl N- Phenylcarbamate (CIPC) .	75
8-HQC.....	100, 105, 108
α -farnesene	88
α -Tocopherol	21

A

Abnormal ripening	85
Abrasion.....	78
ACC.....	42, 49, 50, 86
ACC diaminase	42
ACC Oxidase	50
ACC synthase	42
ACC Synthase	49, 86
Acrylonitrile	73
Aerobic respiration	52
Aerosol.....	75
a-farnesene.....	70
a-farnesene.....	72
Aging	11
AgNO ₃	100
agrisoft.ir.....	2, 120
Air cooling	4, 63
Al ₂ (SO ₄) ₃	100
Alanap.....	105
allyl isothiocyanate	25
Alsol	46
Alternaria	94
Aminoethoxyvinyl glycine.....	49
Aminooxyacetic acid	49
Amorph	18
Anaerobic respiration	52
Anemone coronaria	106
Anthurium andreaeanum	107
Antirrhinum majus.....	105
Antiscence	42
Antiscense.....	52
AOA.....	49, 100, 101
Aranda	106

Archnis.....	106
Ascorbate.....	21
Ascorbic acid.....	21
Auto catalytic.....	43
AVG.....	49, 51, 100, 101

B

B6	21, 49
B-9.....	101
BA	101
Bent neck.....	93
Benzaldehyde	25
Biotin	21
Bitter pit.....	72
Blueing.....	37, 93
Botrytis	68, 94
BreakdOwn.....	72
British Thermal	81
Browning	84
BTU	81, 82
Bullhead.....	109

C

C ₅ H ₈ O ₄	18
CA	5, 51, 68, 69, 82
Calcipherol.....	21
Calyx splitting.....	93, 109
Camellia japonica.....	107
Carbon disulfide.....	73
Carbon tetrachloride	73
Carnauba wax	73
Catechin.....	26
Catechin gallate	26
Cavendish	41, 57
Cavendish banana.....	41
CCC.....	101
CEPA.....	46
Chemical composition	13
Chilling injury	5, 59, 84, 87
Chlorophyllin	36
Chrysanthemum spp.....	103
CIPC.....	75
Citronelly butyrate.....	25
Citronellyl propionate.....	25

Citroxanthin	28		
Climacteric	3, 34		
CO	70		
Commercial M.	3, 29		
Compression	77		
Conduction	80		
Contact icing	4, 63, 64		
Controlled atmosphere (CA)	68		
Convection	80		
Critical temperature	85		
Crocetin	27		
Crown buds.....	110		
Crude fiber	10		
Curing.....	74		
Cyan	27		
Cyanocobalamin	21		
Cyclamen persicum.....	103		
Cysteine	25		
		D	
Dahlia pinnata.....	107		
Decanal	25		
Degreening	4, 48, 72		
Delphinium	27		
Denaturation.....	88		
Dendrobium.....	106		
Detector.....	45		
Dianthus caryophyllus	104		
Dichlorofluoromethane	82		
dimethyl disulfide	24		
Dimethyl disulfide.....	25		
Diphenylamine.....	72, 88		
Dodcanal.....	25		
		E	
EC	102		
EDB.....	73		
edibility	29		
EFE	50		
Ellagic acid	26		
Erythrose-4-P	53		
Ethoxy	105		
Ethoxyquin.....	72, 89		
Ethrel	46		
Ethylene Forning Enzyme	50		
Ethylene oxide	73		
Ethyl-methyl butyrate.....	23		
Euphorbia pulcherrima	103		
Evaporative cooling	63, 65		
External browning.....	84		
		F	
Fermentation.....	52		
Flavocellosis.....	90		
FLAVRSAVR™	42		
Floribunda.....	105		
Folic acid (Folate).....	21		
Forced-air cooling, Pressure cooling.....	64		
Freesia refracta.....	107		
Freezing injury	59, 84, 88		
Freon.....	82		
Fumigation.....	73		
		G	
GA	101		
Gallocatechin	26		
Gallocatechin gallate	26		
Gardenia jasminoides	108		
Geraniol acetate	25		
Geraniol butyrate	25		
Gerbera jamesonii	108		
Gladiolus	106		
Glycine	53		
Grading	64		
Granny smith	36		
Growth.....	3, 29		
		H	
H ₂ O.....	62		
Handling.....	11		
Heat shock protein	87		
Hesperidin	26		
Hexanal	24		
Hexonal.....	24		
Honey Dew	43		
Horticultural M.	3, 29		
Hybrid-tea roses	105		
Hydrocooling	4, 63, 64		
Hydrogen cyanide.....	73		
Hypobaric storage.....	71		
		I	
IAA	50, 101		
Impact.....	77		
Intermittent temperature.....	87		
Internal browning.....	84		
Invert sugar.....	15		
Invrision	15		
IPA.....	101		
Irradiation.....	75		
Isopropyl-N-phenylcarbamate (IPPC)	75		

لیست محصولات گروه نرم افزاری کشاورزی اگریسافت

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۱.	نرم افزار فرهنگ گلها و گیاهان زینتی (نسخه ویندوز)	۰۰۰۱	۵۰۰۰
	نرم افزار فرهنگ گلها و گیاهان زینتی (نسخه اندروید)	-	۱۰۰۰
	نرم افزار تخصصی فرهنگ واژگان بیوتکنولوژی کشاورزی (بیودیک)	-	۵۰۰۰
	نرم افزار تخصصی فرهنگ واژگان کشاورزی - زراعت و اصلاح نباتات (بریدیک)	-	۵۰۰۰
۲.	آفات گیاهان زراعی - دکتر عالیچی (دانشگاه شیراز)	۰۰۰۲	۸۸۰۰
۳.	اصول مبارزه با آفات - دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۰۳	۱۲۰۰۰
۴.	استانداردسازی و ایمنی کار در آزمایشگاه GLP (مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی)	۰۰۰۴	۸۸۰۰
۵.	آفات انباری - دکتر فریدی (دانشگاه زنجان)	۰۰۰۵	۸۰۰۰
۶.	آفات صیفی و جالیز - دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۰۶	۸۸۰۰
۷.	گیاهشناسی عمومی - دکتر ناهید حریری (دانشگاه تهران)	۰۰۰۷	۱۲۰۰۰
۸.	مروری بر فیزیولوژی گیاهی (همراه با تست‌های تفکیک شده)	۰۰۰۸	۱۱۸۰۰
۹.	مارک‌های مولکولی - مجموعه مقالات پایان ترم دانشجویان کلاس (دانشگاه تربیت مدرس)	۰۰۰۹	۸۸۰۰
۱۰.	طرح آزمایشات کشاورزی با استفاده از نرم افزار MINITAB (دانشگاه آزاد واحد بروجرد)	۰۰۱۰	۸۸۰۰
۱۱.	آزمایشگاه مورفولوژی	۰۰۱۱	۵۰۰۰
۱۲.	آزمایشگاه فیزیولوژی	۰۰۱۲	۵۰۰۰
۱۳.	ژنتیک ملکولی - مجموعه مقالات پایان ترم دانشجویان کلاس (دانشگاه تربیت مدرس)	۰۰۱۳	۸۸۰۰
۱۴.	چکیده‌های بر بیماری‌های گیاهی - کرمی (دانشگاه تهران)	۰۰۱۴	۸۰۰۰
۱۵.	آفات انباری - دکتر کچیلی (شهید چمران اهواز)	۰۰۱۵	۸۰۰۰
۱۶.	تغذیه معدنی - دکتر طباطبایی (دانشگاه تبریز)	۰۰۱۶	۱۲۸۰۰
۱۷.	گرامر زبان انگلیسی برای کنکور (دانشگاه تهران)	۰۰۱۷	۵۸۰۰
۱۸.	ماشین آلات کشاورزی - دکتر وحیدحسینی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد)	۰۰۱۸	۵۸۰۰
۱۹.	مدیریت علف‌های هرز (دانشگاه گیلان)	۰۰۱۹	۵۰۰۰
۲۰.	اصلاح گیاهان دارویی - دکتر شکرپور (دانشگاه تهران)	۰۰۲۰	۱۵۰۰۰
۲۱.	فیزیولوژی پس از برداشت گیاهان دارویی - دکتر عزیزی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۱	۱۵۰۰۰
۲۲.	اصلاح گیاهان باغی - دکتر شکرپور (دانشگاه تهران)	۰۰۲۲	۱۵۰۰۰
۲۳.	اصول اصلاح نباتات - دکتر موسوی (دانشگاه بوعلی سینا - همدان)	۰۰۲۳	۱۲۰۰۰
۲۴.	فیزیولوژی پس از برداشت - دکتر کلانتری (دانشگاه تهران)	۰۰۲۴	۱۲۰۰۰
۲۵.	خاکشناسی عمومی - دکتر لکزیان (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۲۵	۸۰۰۰
۲۶.	خاکشناسی - دکتر میرحسینی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۶	۱۲۰۰۰
۲۷.	گیاهشناسی - دکتر ناظری (دانشگاه تهران)	۰۰۲۷	۱۲۰۰۰
۲۸.	ازدیاد نباتات - دکتر وحدتی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۸	۱۲۰۰۰
۲۹.	سبزیکاری خصوصی - دکتر دلشاد (دانشگاه تهران)	۰۰۲۹	۱۲۰۰۰
۳۰.	فیزیولوژی گیاهان دارویی (۲) - دکتر عزیزی (دانشگاه: تهران و فردوسی مشهد)	۰۰۳۰	۱۵۰۰۰
۳۱.	ازدیاد نباتات - دکتر زمانی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۱	۱۲۰۰۰
۳۲.	زراعت تکمیلی - دکتر چائی‌چی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۲	۹۸۰۰
۳۳.	کشت و پرورش گیاهان دارویی - دکتر عزیزی (دانشگاه: تهران و فردوسی مشهد)	۰۰۳۳	۱۵۰۰۰
۳۴.	اصلاح دارویی مولکولی - دکتر شکرپور (۲) (دانشگاه تهران)	۰۰۳۴	۱۵۰۰۰
۳۵.	جذب و متابولیسم - دکتر احمدی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۵	۹۸۰۰
۳۶.	خاکورزی حفاظتی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۶	۸۰۰۰
۳۷.	اکولوژی گیاهان زراعی - دکتر چائی‌چی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۷	۱۲۰۰۰
۳۸.	سبزیکاری عمومی و خصوصی - دکتر دشتی (دانشگاه بوعلی سینا)	۰۰۳۸	۱۲۰۰۰
۳۹.	آزمایشگاه هوا و اقلیم شناسی	۰۰۳۹	۶۸۰۰
۴۰.	زراعت تکمیلی (۲) - مجنون حسینی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۰	۱۰۵۰۰
۴۱.	پروژه مکانیزاسیون	۰۰۴۱	۵۰۰۰
۴۲.	فیزیولوژی گیاهان زراعی - دکتر پوستینی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۲	۱۰۵۰۰
۴۳.	اصلاح سبزی - دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۴۳	۱۵۰۰۰
۴۴.	اصلاح گیاهان جالیزی - دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۴۴	۱۲۰۰۰

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۲۵	طرح آزمایشات - دکتر حسین زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۴۵	۱۲۰۰۰
۲۶	افات زراعی - دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۴۶	۱۰۵۰۰
۲۷	گلکاری - دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۰۴۷	۷۰۰۰
۲۸	بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک دکتر اطمینان (دانشگاه آزاد کرمانشاه)	۰۰۴۸	۱۲۰۰۰
۲۹	گلکاری - دکتر صالحی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۹	۷۰۰۰
۵۰	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری - دکتر زمانی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۰	۱۰۵۰۰
۵۱	سبزی کاری خصوصی - دکتر نظری (دانشگاه کردستان)	۰۰۵۱	۹۰۰۰
۵۲	میوه‌های ریز - دکتر عبادی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۲	۱۰۵۰۰
۵۳	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری - دکتر عبادی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۳	۱۰۵۰۰
۵۴	اصلاح درختان میوه - دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۵۴	۱۰۵۰۰
۵۵	سیستماتیک گیاهان زراعی و زینتی - دکتر صانعی شریعت‌پناهی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۵	۱۰۵۰۰
۵۶	میوه‌های خشک - دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۶	۱۰۵۰۰
۵۷	تست‌های موضوعی فیزیولوژی گیاهی (۴۹۲ تست طبقه‌بندی شده)	۰۰۵۷	۱۰۵۰۰
۵۸	فیزیولوژی درختان میوه - دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۵۸	۱۰۵۰۰
۵۹	فیزیولوژی پس از برداشت - دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۹	۱۲۰۰۰
۶۰	اصلاح نباتات - دکتر بهپوری (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۰	۱۰۵۰۰
۶۱	اصلاح درختان میوه (عمومی) - دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۱	۱۰۵۰۰
۶۲	اصلاح درختان میوه (تکمیلی ۱- هورمون‌ها) - دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۲	۷۰۰۰
۶۳	اصلاح درختان میوه (تکمیلی ۲) - دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۳	۱۰۵۰۰
۶۴	ژنتیک - دکتر میرلوحی (دانشگاه صنعتی اصفهان)	۰۰۶۴	۱۲۸۰۰
۶۵	فیزیولوژی تنش - دکتر میردهقان (دانشگاه ولیعصر رفسنجان)	۰۰۶۵	۱۰۵۰۰
۶۶	میوه‌های معتدله - دکتر طلایی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۶	۶۰۰۰
۶۷	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری - دکتر شهسوار (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۷	۷۰۰۰
۶۸	جزوه میوه کاری (نکات کنکوری) - منتخب پنج استاد	۰۰۶۸	۱۲۰۰۰
۶۹	مبانی فیزیولوژی گیاهی - دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۹	۱۰۵۰۰
۷۰	مدیریت علف‌های هرز - دکتر علیزاده (دانشگاه تهران)	۰۰۷۰	۱۰۵۰۰
۷۱	علف‌های هرز - دکتر علیزاده (دانشگاه تهران) - مقطع کارشناسی	۰۰۷۱	۱۰۵۰۰
۷۲	فیزیولوژی رقابت علف‌های هرز - دکتر رحیمیان (دانشگاه تهران)	۰۰۷۲	۱۰۵۰۰
۷۳	فیزیولوژی گیاهی - دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۷۳	۱۲۰۰۰
۷۴	مدیریت علف‌های هرز - دکتر قربانی (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۴	۱۰۵۰۰
۷۵	بیولوژی علف‌های هرز - دکتر راشد محصل (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۵	۱۰۵۰۰
۷۶	فیزیولوژی علفکش‌ها - دکتر راشد محصل (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۶	۱۰۵۰۰
۷۷	حشره شناسی - دکتر حسینی نوه (دانشگاه تهران)	۰۰۷۷	۱۰۵۰۰
۷۸	افات گیاهان زراعی - دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۷۸	۹۰۰۰
۷۹	افات مهم درختان میوه - دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۷۹	۱۰۵۰۰
۸۰	سم شناسی - دکتر طالبی جهرمی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۰	۱۰۵۰۰
۸۱	سیستماتیک حشرات - دکتر عباسی پور (دانشگاه تهران)	۰۰۸۱	۱۰۵۰۰
۸۲	اصول کنترل آفات گیاهی - دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۸۲	۱۲۰۰۰
۸۳	جانورشناسی (zoology) - دکتر خرازی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۳	۱۰۵۰۰
۸۴	فیزیولوژی علفکش‌ها - دکتر علیزاده (دانشگاه تهران)	۰۰۸۴	۱۰۵۰۰
۸۵	جزوه خلاصه حشره شناسی، آفات مهم گیاهی و اصول کنترل (دانشگاه تهران)	۰۰۸۵	۸۰۰۰
۸۶	افات جالب، سبزی، صیفی و گیاهان زینتی - دکتر سلیمان نژادیان (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۸۶	۸۰۰۰
۸۷	تغذیه و متابولیسم در گیاهان باغبانی - دکتر بابالار (دانشگاه تهران)	۰۰۸۷	۱۲۸۰۰
۸۸	فیزیولوژی تنش در گیاهان باغبانی - دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۸	۱۲۸۰۰
۸۹	تکنولوژی بذر - دکتر شریف زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۸۹	۱۰۵۰۰
۹۰	کنترل و گواهی بذر - دکتر شریف زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۹۰	۱۰۵۰۰
۹۱	خاکشناسی - دکتر محمودی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۱	۱۲۰۰۰
۹۲	زراعت عمومی - دکتر میراب‌زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۹۲	۱۰۵۰۰
۹۳	فیزیولوژی تنش‌ها در گیاهان زراعی - دکتر احمدی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۳	۸۸۰۰

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۹۴.	فیزیولوژی سبزی - دکتر دلشاد (دانشگاه تهران)	۰۰۹۴	۸۸۰۰
۹۵.	سبزیکاری عمومی و خصوصی - دکتر صالحی و دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۹۵	۱۲۰۰۰
۹۶.	تست‌های موضوعی سبزیکاری عمومی و خصوصی (۴۰۰ تست طبقه‌بندی شده)	۰۰۹۶	۱۰۵۰۰
۹۷.	اصلاح گیاهان زراعی - دکتر مقدم (دانشگاه تبریز)	۰۰۹۷	۱۰۵۰۰
۹۸.	فیزیولوژی گل و گیاهان زینتی دکتر کافی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۸	۱۰۵۰۰
۹۹.	فیزیولوژی درختان میوه - دکتر فتوحی (دانشگاه گیلان)	۰۰۹۹	۱۰۵۰۰
۱۰۰.	جانورشناسی (zoology) - دکتر فرشباف (دانشگاه تبریز)	۰۱۰۰	۱۰۵۰۰
۱۰۱.	اصلاح گل و گیاهان زینتی - دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۱	۱۲۰۰۰
۱۰۲.	گلکاری (۲) - دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۲	۸۰۰۰
۱۰۳.	اکولوژی - دکتر جوانشیر (دانشگاه تبریز)	۰۱۰۳	۱۰۵۰۰
۱۰۴.	زراعت عمومی - دکتر مظاهری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۴	۸۸۰۰
۱۰۵.	میوه‌های مناطق معتدله - دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۱۰۵	۱۱۸۰۰
۱۰۶.	جزوه اکوفیزیولوژی علف‌های هرز - دکتر قنبری (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۱۰۶	۱۰۵۰۰
۱۰۷.	جزوه هورمون‌های گیاهی - دکتر غلامی (دانشگاه بوعلی سینا)	۰۱۰۷	۱۲۰۰۰
۱۰۸.	جزوه بیماری‌های درختان میوه - دکتر رضایی دانش و دکتر بنی هاشمی (دانشگاه شیراز)	۰۱۰۸	۱۰۵۰۰
۱۰۹.	جزوه دیمکاری اگریسافت	۰۱۰۹	۷۸۰۰
۱۱۰.	تست‌های موضوعی فیزیولوژی گیاهان زراعی (با پاسخ‌های تشریحی)	۰۱۱۰	۱۴۰۰۰
۱۱۱.	زراعت عمومی (۴ استاد)	۰۱۱۱	۹۰۰۰
۱۱۲.	تست‌های موضوعی زراعت (با پاسخ تشریحی)	۰۱۱۲	۱۲۰۰۰
۱۱۳.	خاکشناسی عمومی (۶ استاد) - دکتر اعتمادی خواه	۰۱۱۳	۱۰۰۰۰
۱۱۴.	اکولوژی گیاهان زراعی - دکتر مظاهری	۰۱۱۴	۱۰۰۰۰
۱۱۵.	ریز ازدیادی و کشت بافت گیاهی	۰۱۱۵	۱۰۰۰۰
۱۱۶.	منتخب میوه‌های معتدله (میوه کاری) - دکتر وحدتی و دکتر ارزانی	۰۱۱۶	۱۰۵۰۰
۱۱۷.	جزوه نکات کنکوری بیوشیمی (۱) - اگریسافت	۰۱۱۷	۱۲۰۰۰
۱۱۸.	جزوه نکات کنکوری بیوشیمی (۲) - اگریسافت	۰۱۱۸	۱۲۰۰۰
۱۱۹.	فیزیولوژی پس از برداشت - دکتر رضایی نژاد (دانشگاه لرستان)	۰۱۱۹	۱۰۰۰۰

فرهیخته‌ی گرامی؛

محصولات این سایت با تلاش گروه دانشجویی اگریسافت و صرف وقت زیادی تهیه گردیده؛ خواهشمندیم اگر این جزوات را از سایت ما خریداری نکرده‌اید و از طرق دیگر و... به دست شما رسیده است، چنانچه از کیفیت آنها راضی بودید و به منظور حفظ حقوق مادی و معنوی این اثر و رفع هر گونه اشکال شرعی، مبلغ دلخواه خود را از طریق لینک حمایت مالی در سایت www.agrisoft.ir و یا بوسیله QR ذیل پرداخت فرمایید.

همچنین شماره کارت جهت پرداخت: ۷۰۲۲-۶۷۳۱-۹۹۷۳-۶۰۳۷ (بنام مهدی مشکین)

