

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده :
	فصل اول : مقدمه و تئوری
۳	۱-۱ مروری بر میوه های خانواده مرکبات
۴	۲-۱ ترکیب شیمیایی :
۷	۳-۱ کاربردهای مرکبات :
۹	۴-۱ تنوع مرکبات :
۱۱	۵-۱ ارقام انتخابی مرکبات از آسیا :
۱۲	۶-۱ طعم مرکبات :
۱۳	۷-۱ ترکیبات فرار مهم در عطر و طعم مرکبات
۱۵	۸-۱ عوامل تاثیر گذار روی طعم و مزه مرکبات :
۱۷	۹-۱ بررسی و جایگاه شیمی سبز در علم شیمی
۲۴	۱۰-۱ نمونه هایی از کاتالیزورهای گزارش شده برای واکنش نونانگل
	فصل دوم : بخش تجربی و روش تحقیق
۳۵	۱-۲ مواد شیمیایی و دستگاه های مورد استفاده
۳۵	۲-۲ تهیه آب نارنج
۳۵	۳-۲ بررسی دمای بهینه جهت واکنش نونانگل بنزآلدهید و سیانواستامید در محیط آب نارنج
۳۶	۴-۲ روش کار واکنش نونانگل سیانواستامید باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در محیط آب نارنج
۳۶	۵-۲ روش کار واکنش نونانگل اتیل سیانواستات باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در محیط آب نارنج
۳۶	
۳۷	۶-۲ روش کار واکنش نونانگل مالونو نیتریل باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در محیط آب نارنج
	فصل سوم : بحث و نتیجه گیری
۳۹	۱-۳ بحث و نتیجه گیری :
۴۱	۲-۳ مکانیسم پیشنهادی برای تراکم نونانگل در محیط اسیدی آب نارنج :
	فصل چهارم : بخش طیفها
	فصل پنجم : منابع و مراجع
۶۰	منابع
۶۴	چکیده انگلیسی

فهرست جدول ها

صفحه

عنوان

جدول ۱-۲: بررسی اثر دما بر روی واکنش نووناگل بنزالدهید و سیانواستامید در محیط آب نارنج ... ۳۶

جدول ۱-۳: واکنش نووناگل ترکیبات متیلنی فعال با الدهید های آروماتیک در محیط آب نارنج ۴۰

فهرست طیف ها

صفحه	عنوان
۴۳	طیف (۱-۴) : طیف IR بنزآلدهید سیانواستامید
۴۴	طیف (۲-۴) : طیف H-NMR بنزآلدهید سیانواستامید
۴۵	طیف (۳-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ اورتو کلروبنزال اتیل سیانو استات
۴۶	طیف (۴-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ پاراکلروبنزال مالونونیتریل
۴۷	طیف (۵-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ پارا متوکسی بنزال مالونونیتریل
۴۸	طیف (۶-۴) : طیف C NMR پارا متوکسی بنزال مالونونیتریل
۴۹	طیف (۷-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ پارانیترو بنزال اتیل سیانو استات
۵۰	طیف (۸-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ متا متوکسی بنزال مالونونیتریل
۵۱	طیف (۹-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ بنزال اتیل سیانو استات
۵۲	طیف (۱۰-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ اورتو نیترو بنزال اتیل سیانو استات
۵۳	طیف (۱۱-۴) : طیف IR سینامالدهید سیانواستامید
۵۴	طیف (۱۲-۴) : طیف Mass سینامالدهید سیانواستامید
۵۵	طیف (۱۳-۴) : طیف Mass سینامالدهید مالونونیتریل
۵۶	طیف (۱۴-۴) : طیف IR پارانیترو بنزآلدهید سیانواستامید
۵۷	طیف (۱۵-۴) : طیف IR P-NMe ₂ بنزآلدهید سیانواستامید
۵۸	طیف (۱۰-۴) : طیف $^1\text{H NMR}$ پارا کلرو بنزآلدهید سیانواستامید

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۲۵	شکل (۱-۱): سنتز محصول تراکمی نووناگل.....
۲۵	شکل (۲-۱): سنتز دی آمینو عامل دار
۲۶	شکل (۳-۱): یک نوع واکنش تراکمی نووناگل
۲۶	شکل (۴-۱): واکنش نووناگل توسط کاتالیزور ناهمگن بازی
۲۷	شکل (۵-۱): واکنش نووناگل در حلال آب
۲۷	شکل (۶-۱): مکانیسم واکنش نووناگل
۲۷	شکل (۷-۱): تراکم نووناگل بدون کاتالیزور درحالت آبی
۲۸	شکل (۸-۱): واکنش نووناگل - دیلز آلدز
۲۸	شکل (۹-۱): تراکم نووناگل بدون کاتالیزور درحلال آب
۲۹	شکل (۱۰-۱): مایعات یونی پایدار
۳۰	شکل (۱۱-۱): سنتزکاتالیست کوپلیمر یلی استیرن غیرشبهه ای Piprazine -carboxylate.....
۳۱	شکل (۱۲-۱): مکانیسم کاتالیز اسیدی تراکم نووناگل مشتقات مالونونیتریل
۳۶	شکل ۱-۲: واکنش نووناگل مشتقات سیانواستامید در حضور آب نارنج
۳۷	شکل ۲-۲: واکنش نووناگل مشتقات اتیل سیانواستات در حضور آب نارنج
۳۷	شکل ۳-۲: واکنش نووناگل مشتقات اتیل سیانواستات در حضور آب نارنج

چکیده :

کاتالیست های طبیعی به علت دارا بودن یک سری خواص عالی همانند سازگار بودن با محیط زیست و عدم آلاینده‌گی در محیط همواره مورد علاقه شیمی دانان بوده است . یکی از این مواد آب نارنج می باشد که به علت وجود مقادیر مناسب از سیتریک اسید می تواند به عنوان کاتالیست واکنش نونانگل بین ترکیبات متیلنی سیانید دار(مثل سیانو استامید) عمل نماید. بدیهی است که این پروتکل سبز می باشد.

کلمات کلیدی: آب نارنج ، سیانو استامید ، پروتکل سبز، واکنش نونانگل

فصل اول

مقدمه و تئوری

۱-۱ مروری بر میوه های خانواده مرکبات [۱]:

میوه های خانواده مرکبات بیش از ۴۰۰۰ سال است که کشت میشوند [۲] و بیشترین محصولات تولید شده در دنیا میباشند. مرکبات به خانواده ی روتایسا^۱ تعلق دارند که معمولا برگ ها دارای غدد چربی شفاف هستند و گلها شامل یک دیسک حلقوی است [۳].

عقیده براین است که مکان اصلی مرکبات آسیای جنوب شرقی باشد که بعدها به خاورمیانه، جنوب اروپا آورده شده اند و بیشتر به کمک مسافران و جهانگردان، به تعداد زیادی از کشورهای دیگر برده شده اند. تولید میوه مرکبات به خصوص پرتقال شیرین نشان می دهد که همچنان برزیل به عنوان بزرگترین تولید کننده، به دنبال آن ایالات متحده امریکا، هردو مشترکا بیش از یک سوم کل تولیدات پرتقال را در دنیا به خود اختصاص می دهند.

مورفولوژی (پوست شناسی) میوه:

عموما میوه مرکبات از سه بخش اصلی تشکیل شده است:

الف) پوست بیرونی:

پوست بیرونی میوه به خاطر حضور ترکیبات فلونوئید به عنوان فلاودو^۲ شناخته شده می باشد [۴]. پوست میوه از سلول هایی حاوی کاروتنوئید ها تشکیل شده که با توجه به گونه یا رقم میوه رنگ خاصی را به میوه میدهد.

گستره رنگ از نارنجی سیر یا مایل به قرمز تا نارنجی روشن، زرد یا مایل به سبز می باشد. رنگدانه های کارتنوئید داخل کروموپلاست ها در فلاودو واقع شده اند [۵]. غدد چربی، که روغنهای لاینفک اساسی مرکبات را شامل میشوند، نیز در فلاودو یافت میشوند. غدد کروی شکل هستند و اندازه های متفاوتی دارند.

ب) پوست داخلی:

به عنوان البدو^۳ نیز شناخته شده، پوست داخلی زیر فلاودو واقع شده است. این پوسته به طور معمول شامل یک لایه اسفنجی و بافت پارانشیم سفید^۴ می باشد که سرشار از مواد قندی، پکتیکی، مواد سلولزی، همی سلولز، و پنتوسان ها است.

ضخامت البدو با گونه تغییر میکند برای مثال نارنگی به طور کلی البدو (پوست داخلی) بسیار نازکی دارد در حالی که در لیمو بسیار ضخیم است.

فلاودو و البدو هردو از بخش غیر خوراکی میوه که پوسته^۱ نامیده میشود و معمولا به عنوان پوست شناخته شده اند.

^۱ rutaceae

^۲ flavedo

^۳ albedo

^۴ white parenchyma

ج) حلقه درونی پوسته

زیر البدو میوه مرکبات بخش خوراکی است که به عنوان حلقه درونی میوه شناخته میشود و از حلقه یا برچه های متعددی معمولا حدود ۱۸-۱۲ در اغلب مرکبات تشکیل شده است. هر برچه توسط یک غشا پیوسته نسبتا محکم احاطه شده است و به وسیله یک دسته آوندی که مواد غذایی برای رشد میوه را انتقال میدهد پوشیده شده است. داخلی ترین بخش داخلی از دو جز اصلی تشکیل شده است: کیسه های آب، دیواره نازک هستند و آب داخل واکوول سلول را تشکیل میدهند.

۱-۲ ترکیب شیمیایی:

ترکیب شیمیایی میوه مرکبات به علت تحت تاثیر قرار گرفتن به وسیله فاکتورهای زیادی از قبیل شرایط رشد، بلوغ میوه، ساقه زیرزمینی، گونه و آب و هوا متفاوت است [۶]. مشخصات شیمیایی که از ویژگیهای گونه مرکبات خاص هستند میتواند برای شناسایی صحت آب میوه های مرکبات در کنترل کیفیت استفاده شوند [۷].

تعدادی از ترکیبات شیمیایی مهم در مرکبات:

الف) قندهای اصلی موجود در میوه های مرکبات:

گلوکز، فراکتوز و ساکاروز میباشند، که میزان شیرینی آب میوه را تعیین می کنند [۸]. رسیدن میوه ها یک عامل مهم میباشد که روی مقدار قند در آب مرکبات تاثیر میگذارد [۹]. غلظت قندها در میوه مرکبات از کمتر از ۱٪ در لیمو ترش تا ۱۵٪ در بعضی پرتقال ها تغییر میکند.

ب) پلی ساکارید ها^۲:

پلی ساکارید های اصلی حاضر در میوه های مرکبات، سلولز، همی سلولز و مواد پکتیکی می باشند. اگرچه آنها در مقادیر نسبتا کم یافت میشوند، این پلی ساکارید ها در افزایش آب میوه نقش دارند و از این رو در کیفیت یک آبمیوه مطلوب، سهم هستند [۱۰]. پکتین های موجود در آب مرکبات به عنوان یک تثبیت کننده کلوییدی در حفاظت از توده آبی نگهداری آب میوه مهم میباشند [۱۱].

ج) اسیدهای آلی^۳:

مزه ترشی آب مرکبات به وسیله حضور اسید های آلی، اساسا سیتریک اسید و مالیک اسید ها ایجاد شده است [۵] بقیه اسید های آلی در مقادیر کمتر در آبمیوه مرکبات یافت میشوند. سوکسینیک اسید، مالونیک اسید، لاکتیک اسید، اگزالیک اسید، فسفریک اسید، تارتاریک اسید، آدیپیک اسید و ایزو سیتریک اسید می

¹ pericarp

² Poly Sakarides

³ Organic Acides

باشد [۹]. غلظت اسید در آب مرکبات بوسیله میزان رسیدن میوه ها در ذخیره سازی، آب و هوا، و دما می تواند تحت تاثیر قرار داده شود [۱۲]. اسیدهای آلی موجود در آب مرکبات در اصل به عنوان اسیدیته قابل اندازه گیری می شوند. که بعنوان گرم سیتریک اسید در هر ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه بیان می شود [۱۳]. غلظت سیتریک اسید در پرتقال با رسیدن میوه احتمالاً کاهش می یابد و به کاهش اسیدیته منتهی می شود [۱۴].

د) لیپیدها (چربیها):

چربیهای موجود در آب میوه های مرکبات اسیدهای چرب ساده در دانه، فسفر لیپیدها، و لیپیدهای پیچیده را در آب میوه و در اجزا کوکتیکول را در بر می گیرد. اینها حدود ۰,۱٪ از آب پرتقال را تشکیل می دهند [۱۵]. تعدادی از اسیدهای چرب یافت شده در آب مرکبات همان طور که توسط ناگی گزارش شده، پالمیتیک اسید، پالمیتولئیک اسید، اولیک اسید، لینولئیک اسید و لینولنیک اسید می باشند. زیرا انواع مرکبات مختلف، متشکل از انواع متفاوت اسیدهای چرب، ویژگیهای شان نیز می تواند به عنوان نشانه برای گونه های متفاوت مرکبات استفاده شود [۱۶]. تفکیک (شکستن) لیپیدها در آب میوه ها به بهبود طعم و مزه کمک می کند [۱۰].

ه) کارتنوئیدها^۱:

رنگ میوه های مرکبات اساساً بوسیله حضور کارتنوئیدها نمایان می شود [۱۰]. و از نارنجی تیره در نارنگی های قرمز تا زرد روشن در لیمو گسترده است. مخلوط پیچیده کارتنوئیدها در پلاستید های فلاودو و آوند های آب درونی واقع میشود. تحقیقات اخیر روی ترکیب کارتنوئیدها گونه های متفاوت مرکبات توسط [۱۸] نشان داد که اغلب گونه های مرکبات، به جز لیمو به میزان قابل ملاحظه ای شامل بتاکریپتوزانتین و لوتئین هستند. کارتنوئید های موجود در لیمو اساساً بتاکاروتن و لوتئین میباشد [۱۸].

و) ویتامین ها:

ویتامین اصلی موجود در میوه های خانواده مرکبات اسکوربیک اسید میباشد. آبمیوه ها معمولاً یک چهارم کل اسکوربیک اسید موجود در میوه را شامل میشوند. بقیه ویتامین های موجود در آب مرکبات در مقادیر متفاوت شامل تیامین، ریوفلاوین، نیاسین، پانتوتنیک اسید، اینوزیتول، بیوتین، ویتامین A و ویتامین K، پیریدوکسین، پارابنزوئیک اسید، کولین و فولیک اسید می باشد [۱۹].

¹ Caretenoides

ز) عناصر معدنی:

به طور کلی، میوه های مرکبات غنی از پتاسیم و نیتروژن هستند که در حدود ۸۰٪ کل مواد معدنی را تخمین میزند [۹]. عناصر معدنی اصلی دیگر یافت شده در آب مرکبات کلسیم، آهن، فسفر، منگنز، کلرین میباشند [۱۰].

غلظت این عناصر بسته به شرایط آب و هوایی، بلوغ میوه، تغییرات فصلی و میزان باروری تغییر میکند. بنابراین حضور این عناصر معدنی برای ردیابی منشا جغرافیایی میوه های مرکبات می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

ح) فلاونوئیدها^۱:

فلاونوئیدها در مرکبات در غلظت های بالا موجود هستند و به آسانی جدا می شوند. تعدادی از آنها برای نشانه های طبقه بندی مفید هستند در حالی که تعدادی، خواص مزه ای متمایز دارند و میتوانند به عنوان محصولات با ارزشی استفاده شوند.

سرگروه اصلی فلاونوئیدها عبارتند از:

فلاونون ها، فلاون ها و آنتوسیانین ها به طور کلی فلاونون ها اساسا در مقادیر بالاتری یافت میشوند در حالی که فلاون ها و آنتوسیانین ها در مقادیر نسبتا بسیار کم موجودند [۱۰].

هسپریدین، فلاونوئید اصلی پیدا شده در پرتقال های شیرین و لیمو است. در حالی که نارینجین، فلاونوئیدی است که مسئول طعم تلخ گریپ فروت میباشد [۱۰].

و) لیمونوئیدها:

لیمونین تنها لیمونوئید یافت شده به میزان قابل توجهی در میوه های مرکبات می باشد و طعم تلخی را ایجاد میکند [۸]. لیمونین در میوه های تازه یافت نمی شوند و به وسیله اسید و کاتالیزور های آنزیمی لیمونید اسید تولید میشود [۱۰].

ز) ترکیبات فرار^۲:

ترکیبات فرار موجود در مرکبات به میزان قابل توجهی در عطر و طعم مرکبات سهم دارند. غلظتها و مشارکت جداگانه ترکیب فرار و همچنین اثر متقابل میان آنها، رایحه خاصی به گونه های مختلف میدهد [۹].

آنها اساسا در کیسه های آب و در کیسه های روغنی فلاودو موجود هستند. لیمونین جز فرار اصلی یافت شده در میوه های مرکبات می باشد.

¹ Flavonoides

² Volatile compounds

۱-۳ کاربردهای مرکبات:

الف) آب میوه ها^۱:

آبمیوه نخستین محصول به دست آمده از مرکبات میباشد [۲۰] و همچنین یکی از مهمترین تولیدات است.

آبمیوه های تولید شده از میوه های مرکبات یا به صورت تک قدرتی^۲ یا به صورت آبمیوه کنسانتره هستند، [۱۹]. آبمیوه تک قدرتی می تواند مستقیماً از میوه به وسیله افزودن آب به کنسانتره مرکبات به دست آید.

در حالی که در آب میوه کنسانتره، آب از آبمیوه، برای کاهش هزینه حمل و نقل و ذخیره سازی، حذف میشود.

آب میوه ها ویتامین ها، مواد معدنی، کارتنوئید ها، قندها، اسید های آلی، آمینو اسید ها، فنولیک ها نوکلئوتید ها، آنزیم ها، لیمونوئید ها، لیپید ها، پروتوئین ها، پکتین ها و دیگر جامد های محلول و نامحلول را شامل میشوند.

فن آوری و انتخاب روش های بهبود آبمیوه نقش بسیار مهمی را در بهبود آبمیوه بازی میکنند. شیوه های استخراج عصاره گیری متنوعی در آبمیوه سازی و پردازش آبمیوه به طور گسترده ای توسط براداک مورد بحث واقع شده است [۲۰].

در میان میوه خانواده مرکبات، پرتقال ها و گریپ فروت به طور معمول برای آبشان مورد استخراج قرار داده میشوند و به طور گسترده ای برای مزایایشان، به دلیل محتوای مواد مغذی و دیگر ترکیبات فعال زیستی مصرف میشوند [۲۱].

ب) روغن های ضروری^۳

دیگر محصول مهم میوه های خانواده ی مرکبات روغنهای ذاتی میباشد که از پوست استخراج میشود. به منظور به دست آوردن روغن لازم است که کیسه های روغنی را به وسیله ی ساییدن یا به وسیله خراشیدن سطح پوست سوراخ کرد [۲۲]. برای بهبود آن، روغن جدا از پوست به عنوان امولسیون آبی شسته شده و سپس به وسیله سانتریفیوژ از آب جدا میشود [۲۳].

از این رو شیوه سرد فشرده شده^۴ به طور مرتب در استخراج روغن به کار برده میشود و روغن معمولاً به عنوان روغن سرد فشرده شده معروف میباشد.

روغن به وسیله روش های دیگری نیز از پوست میتواند استخراج شود، از قبیل تقطیر به وسیله بخار یا آب و همچنین استخراج با دی اکسید کربن مایع یا فوق بحرانی .

¹ Juices

² single strength

³ Essential oils

⁴ expression

روغن های سرد فشرده شده، به دلیل فقدان حرارت طی فرایند و برخورداری از اجزا ترکیبی از قبیل آنتی اکسیدان ها رایحه لطیف تر و پایداری بیشتری نسبت به روغن های تقطیر شده دارند [۲۴]. نمونه هایی از میوه های مرکبات که روغن های حاصل از پوست تجاریشان بازیابی داده میشود پرتقال، گریپ فروت، نارنگی، لیمو ترش می باشند [۲۵]. روغن های دیگری نیز در آبمیوه وجود دارد اما در مقادیر نسبتا کم. میزان روغن در آبمیوه های فراوری شده نباید از ۰/۰۲-۰/۰۱۵ درصد حجمی تجاوز کند [۲۲].

از این رو روغن اضافی به روش تقطیر بوسیله بخار به منظور محتوای کمتر روغن در آبمیوه و برای عطر و طعم مطلوب مرکبات حذف خواهد شد. روغن های ضروری ترکیبات فرار متعددی به طور عمده آلدئیدها، کتونها، استرها، الکل ها، ترپن ها را شامل میشود که عطر و طعم رایحه خاصی به مرکبات میدهد [۲۰].

روغن های اختصاصی مرکبات بیشتر به عنوان طعم دهنده در صنایع غذایی و نوشیدنی [۲۶] و با عنوان مواد خوشبو در عطر سازی و محصولات آرایشی بهداشتی استفاده میشوند [۲۷]. به علاوه روغن مرکبات همچنین میتواند تا اندازه ای به عنوان یک داروی قدیمی استفاده شود [۲۸].

ج) اسانس و عطر^۱:

طی پردازش کنستانتره آبمیوه، بعضی از ترکیبات خوشمزه طبیعی همراه با آب نیز حذف می شوند از جمله مقدار کمی از روغن پوست باقی مانده در آب میوه. مواد فرار بازیابی شده طی تولید کنستانتره آبمیوه، اسانس نامیده میشود [۲۲]. بخش محلول در آب اسانس به عنوان اسانس آبی یا عطر شناخته شده در حالی که اسانس یا ماهیت فاز روغنی به قسمت محلول در چربی اشاره دارد.

رایحه و روغن اسانس به طور معمول در طعم دهنده های طبیعی برای محصولات آبمیوه مرکبات استفاده میشود نیز شامل تعداد زیادی ترکیبات فرار پیدا شده در روغن سرد فشرده میباشند [۲۵].

د) دیگر محصولات جانبی مرکبات

عمده محصول جانبی مرکبات که فراوری می شوند پوست، تفاله یا مغز ساقه و دانه ها می باشند که ۴۰ تا ۵۰ درصد وزن مواد خام به شمار می آیند. این باقیمانده ها می توانند به ۳ دسته اصلی پردازش شوند: غذای حیوانات، مواد خام استفاده شده برای استخراج بیشتر کالاهای قابل عرضه در بازار و محصولات غذایی. اگرچه اغلب محصولات جانبی مرکبات برای غذاهای حیوانات استفاده می شوند.

محصولات جانبی مفید زیادی وجود دارند که از قسمتهای مختلف مرکبات ساخته می شوند، از قبیل پکتین، خمیر کاغذ، شهد، مرباها، پوست شیرین شده، ادویه، پوره، پایه نوشیدنی، الکل مرکبات، شربت شیرین، سیتریک اسید، روغن هسته، فلاونوئیدها و دیگر محصولات.

¹ Essence oil and aroma

در گذشته محصولات جانبی منبع در امد اضافی برای تعدادی پردازندگان مرکبات با مقادیر کم آب میوه شد. از این رو استفاده از محصولات جانبی مرکبات به منظور تولید کالاهای با ارزشتر به طور فزاینده ای مهم می باشد. زیرا تولید مرکبات در آینده افزایش می یابد و در آن هنگام تقاضا برای محصولات نوشیدنی و آب میوه مرکبات پیش می افتد. بنابراین لازم است که کاربردهای آینده محصولات جانبی مرکبات فراتر از استفاده اصلی کنونی مانند غذای کم ارزش حیوانات بسط یابد.

در مجموع رشد سریع کنونی صنعت میوه مرکبات، تا حد زیادی بدلیل افزایش جمعیت و شرایط اقتصادی مطلوب در کشورهای مصرف کننده دنیا و همچنین رشد سریع کشاورزی و فن اوری برای تولید محصولات جانبی می باشد. این حقیقت که مرکبات منبع غنی مواد معدنی ضروری، ویتامینها، و فیبرهای رژیمی همراه با طعم و مزه طبیعی ممتاز می باشند. مصرف کنندگان امروزه از نظر تغذیه هوشیارتر و آگاهتر می باشند. همچنین به افزایش تقاضا برای مرکبات و محصولات جانبی شان کمک می کنند.

۱-۴-تنوع مرکبات:

طبقه بندی عمومی: در نتیجه هیبریداسیون عظیم، هزاران گونه مرکبات در دنیا به معنای واقعی کلمه وجود دارد. بنابراین طبقه بندی رده گیاهی مرکبات با تنوع زیاد، بسیار پیچیده می شود و عموماً در مورد آن توافق نشده است.

با این وجود، بطور کلی مرکبات می توانند به ۵ گروه اصلی طبقه بندی شوند که از نظر اقتصادی مهم هستند.

الف) پرتقال شیرین^۱

پرتقال شیرین در سراسر دنیا پرورش داده میشوند و بزرگترین تولید میوه تازه نسبت به گروههای مرکبات را نشان میدهد.

شکل آن گرد متمایل به بیضی، پرتقالی رنگ پوشیده شده با پوست ضخیم میباشد آب و گوشت شیرین دارد. میتواند به آسانی با کمک دست خورد شود و به عنوان یکی از مواد تازه در سالاد در آبمیوه های تازه و برای کنسنتانتره آبمیوه استفاده شود.

پرتقال میتواند به چهار دسته تقسیم فرعی شود:

پرتقال معمولی یا گرد، پرتقال های نافی، پرتقال بدون اسید، پرتقال های خونی.

بعضی از ارقام محبوب پرتقال های شیرین والنسیا، جافا، ماسامین، اناناسی، هام لین، نافی واشنگتن و شاموتی میباشد.

ب) نارنگی ها^۱

¹ Sweet oranges

نارنگی در میان جمعیت مرکبات سراسر دنیا در رتبه دوم قرار دارد و چین بزرگترین تولید کننده نارنگی است. اگرچه نام نارنگی به طور قابل تعویض پذیری با ماندترین استفاده میشود. تانگین معمولاً اشاره به آن گونه هایی دارد که میوه های به رنگ نارنجی تیره تولید میکنند.

ماندترین به شکل گرد با طعم شیرین، پوشیده شده با پوست نرم و نارنجی رنگ است. بندهایش به راحتی قابل جدا شدن هستند. نارنگی در درجه اول برای خوردن راحت با دست، در آبمیوه تازه و تا اندازه کمی برای پردازش استفاده میشود.

نارنگی میتواند به چهار دسته تقسیم بندی فرعی شود:

گروه نارنگی ژاپنی و نارنگی مدیترانه ای گروه سلمنیتین یا تانگین ها و بقیه ماندترین ها (نارنگی)، از قبیل نارنگی شاهی، تعدادی از ارقام تجاری مهم گروه های ماندترین (نارنگی ماندترین) دانسی، پانکان، میکان، اواریو تمپل میباشد.

ج) گریپ فروت^۲:

گریپ فروت احتمالاً از پیوند میان پاملو و پرتقال شیرین حاصل شده، گریپ فروت شیرین، آبدار، اندازه آن متوسط روبه بزرگ میباشد. پوست ضخیم و اسفنجی دارد. گریپ فروت ارقام بسیار کمی دارد (گوشت سفید و گوشت قرمز و گوشت صورتی). گونه های تجاری به عنوان صبحانه و برای سالاد ها و آبمیوه به دلیل طعم نیرو بخش شان و تلخی ملایم ارزشمند شده اند. نمونه هایی از گونه های گریپ فروت های محبوب، مشهور عبارتند از: آب سیاه، استارابی، رابی رد و فاستر.

د) لیمو ترش^۳:

لیمو یک گروه مهم از میوه تازه را تشکیل میدهد، اگر چه مانند نارنگی ها و پرتقال ها تازه خورده نمیشود.

آنها معمولاً محتوای اسیدی بالا دارند با این حال گونه های بدون اسید نیز موجودند.

لیمو در درجه اول برای نوشیدنی ها آب تازه یا لیموناد، آشپزی و طعم دهنده، به ویژه در درست کردن پای لیمو، کیک لیمویی، آبنبات ها، مربا ها و مربای نارنج (ژله، مارمالات) و همچنین برای اهداف پزشکی به دلیل محتوای بالای ویتامین ها استفاده میشود.

میوه کلا تخم مرغی شکل تا بیضوی با گردن و نوک خاص میباشد. پوست آن در حالت رسیده زرد است و غدد روغنی برجسته دارد. مغز میوه به رنگ زرد کم رنگ و بسیار ترش است. سه گروه بزرگ از لیمو ها وجود دارد: فمیلو، گروه های سی سی لین و ورنای.

¹ Mandarins

² Grapefruits

³ Lemons

ه) لیمو ترش^۱

به طور معمول در شربت آبلیمو و نوشیدنی های کربناته و به عنوان یک جز تشکیل دهنده نوشیدنی های الکلی استفاده میشود. همچنین برای ترشی گرفتن، برای اهداف آشپزی از قبیل طعم دهنده ژله ها، مرباها و مارمالات ها به عنوان چاشنی به خصوص همراه با گوشت و ماهی و برای اهداف پزشکی به خصوص در درمان و پیشگیری از اسکوروی (کمبود ویتامین C)، همچنین به عنوان یک منبع روغن لیمو میتواند مورد استفاده قرار داده شود.

این میوه دارای رنگ زرد مایل به سبز و پوست نازک میباشد. آبمیوه آن به میزان زیادی اسیدی است. دو گروه عمده لیموهای اسیدی و بدون اسید را در بر میگیرد که لیمو های اسیدی از اهمیت تجاری برخوردارند. دو گونه لیموی اسیدی مشهور: لیمو های تایتی و کی مکزیکی می باشند. فرارتر از این پنج گروه بزرگ و اصلی، گروه های مرکبات دیگری وجود دارند که به طور گسترده ای کشت میشوند و برای اهداف گوناگونی مهم می باشند از قبیل:

نارنج، پاملس، بالنگ، کلاموندیس، ترنج، لیمو کافیر، کامکوات.

البته امکان ترکیب شدن میان گروه های مختلف به ظهور ارقام جدید زیادی منتهی میگردد و در بعضی موارد شناسایی مشکل میباشد.

تعدادی از این پیوندی ها تانجلوس (ترکیب گریپ فروت و نارنگی ماندرین)، دیترانکس (ترکیب پرتقال شیرین و پرتقال سه برگی)، سیترانگوس (ترکیب سیترانگس و پرتقال شیرین)، لیموکات (ترکیب لیمو و کامکوات) و بقیه انواع پیوندی ها (ترکیب ها).

۱-۵ ارقام انتخابی مرکبات از آسیا:

الف) پرتقال پنتیاناک^۲

این گونه به گروه نارنگی ماندرین متعلق است براساس مقاله مارتون [۲۹] سال ۱۹۸۷ پیشنهاد شده است که ترکیب بین پرتقال شیرین و نارنگی امکان پذیر است. پرتقال پنتیاناک بیشترین گونه مرکبات مورد کشت در اندونزی می باشد. به دلیل بازده بالای آن، آسانی کشت، همچنین در نظر مردم محلی بسیار محبوب میباشد. پوست نازک نسبتا براق و رنگ سبز مایل به زرد دارد. قطر میوه از گستره ۵,۵ تا ۵,۹ cm میباشد.

مغز میوه به رنگ نارنجی است آب زیادی دارد و مزه بسیار شیرینی دارد. عقیده بر این است که تاریخچه پرتقال در اندونزی از سال ۱۹۳۶ نشأت میگیرد وزمانی که برای اولین بار در شهر های اطراف نزدیک پنتیاناک^۳ از استان کالیمانتان غربی در اندونزی به وسیله کشاورزان محلی پرورش داده شد.

^۱ Limes

^۲ pontianak orange

^۳ pontianak

با این حال یک خطر بزرگ برای این گونه در اندونزی وجود داشت به خاطر سیاست دولت و بیماریهای عفونی طی دهه گذشته. اخیراً دولت های محلی شروع به تشویق کشت پانتیاناک در سراسر کشور نموده اند.

ب) موزامبی^۱

موسامبی به خصوص در مرکز هند محبوب است و احتمالاً مهمترین نوع پرتقال هندی میباشد. میوه گرد و تاحدی تخمدار میباشد. رنگ پوست زرد روشن تا نارنج کمرنگ در حالت رسیده میباشد. پوست میوه نسبتاً ضخیم و سطح آن تقریباً تا حد متوسطی، زبر است، مغز میوه قدری سفت و آبدار است به موجب آن، طعم و مزه به دلیل محتوی اسیدی بسیار کمش، نسبتاً شیرین و مطلوب می باشد. موزامبی رشد یافته در شبه قاره هند به خاطر تقریباً آب و هوا محتوی اسیدی کمی دارد در حالی که زمانی که در جای دیگر پرورش داده شود مقداری اسیدیته دارد از این رو موزامبی اغلب اشتباهاً به عنوان نوع بدون اسید پرتقال شیرین در نظر گرفته میشود.

این رقم بسیار متمایز بامنشا ناشناخته می باشد و اما تنوع نام ها نشان میدهد که از موزامبو، شرق آفریقایی، تا هند احتمالاً توسط پرتغالی ها گرفته شده باشد. موسامبی می تواند تحت شرایط هر دو شرایط گرمسیری و نیمه گرمسیری، پرورش داده شود.

ج) دالنداس متعلق است به گروه نارنگی معمولی و به وسیله پوست نرم مشخص میشوند. استان باتانگاس مکانی است در فیلیپین که در آنجا دالنداس به طور گسترده ای در مقیاس عظیم کشت میشود. به طور محلی دالنداس به عنوان نارانجیتا یا دالانجیتا نیز شناخته شده است.

دالنداس ها سبز رنگ هستند و همانطور که میرسند به زرد مایل به سبز می گرایند. آنها نسبتاً ترش هستند به خصوص وقتی که کاملاً نرسیده باشند. گونه های بسیاری از دالنداس وجود دارند که در اندازه متفاوت هستند. گونه هایی که عموماً در فیلیپین پرورش داده میشوند:

Ladu, Szincom, Batangas, Ponkan, Taikat, King می باشند.

Szinkom و ladu ارقام مشهور در فیلیپین هستند. البته آنها مرکبات بومی فیلیپین نیستند با این وجود در اوایل دهه ۱۹۰۰، از هند به تمام کشور ها معرفی شدند. به طور کلی گونه szinkom در اندازه کوچکتر و شیرینتر از ladu میباشد.

۱-۶ طعم مرکبات :

در انتخاب و پذیرش یک غذای ویژه و خاص، غیر از بافت و ظاهر، طعم و مزه یکی از ویژگی های مهم میباشد.

¹ mosambi

باتوجه به پژوهش هال [۳۰] طعم مزه به عنوان احساس ایجاد شده توسط یک ماده جذب شده در دهان می تواند تعریف شود، که اصولاً به وسیله حس چشایی و بویایی و همچنین درد عمومی، حس لامسه و گیرنده های حرارتی در دهان درک می شود.

بنابراین طعم به احساس کلی اشاره دارد که ناشی از اثر غذای مصرف شده میباشد زیرا از سه جز تشکیل شده است، عبارتی: بو، مزه چشایی و حس لامسه در دهان و مثل تند، داغی، سردی.

اهلف [۳۱] در سال ۱۹۷۲ طعم غذاها را به ۹ گروه طبقه بندی نمود:

میوه، سبزی، ادویه، نوشیدنی، گوشت، چربی، پختنی ها، (طعم دودی یا بو داده: کبابی) و بوی قوی و زننده (مثل تخم مرغ).

متعلق بودن به گروه طعم میوه ای در میان محبوبترین طعم های میوه ای برای نوشیدنی ها و دیگر محصولات شیرین، طعم مرکبات میباشد مانند: کلوچه ها، قنادی و دسر ها [۳۲].

بنابر این تعجب برانگیز نیست اگر طعم مرکبات به طور وسیعی بررسی و باز بینی شده باشد. بیشتر اطلاعات در مورد طعم مرکبات از مطالعات ترکیبات فرار موجود در آب میوه ها، روغن های اصلی یا میوه های تازه حاصل شده است.

مقاله های فراوانی در باره مشخصات ترکیبات فرار و ارزیابی رایحه ترکیبات فعال در گونه های متفاوت و ارقام میوه های خانواده مرکبات منتشر شده است.

از ارقام معروف از قبیل والنسیا و پرتقال نافی، پرتقال خونی و زرد، نارنگی ماندرین، نارنگی دندسی، کلمانتین، ترنج، نارنگی ژاپنی ساتسوما و پونکان تا ارقام محلی مثل پرتقال زرد و خونی ایتالیایی، پرتقال شیرین ایتالیایی، یوزو ژاپنی، پرتقال شیرین ونزوئلایی، پرتقال لیبی، مرکبات ویتنامی، کالامندین فیلیپینی، پرتقال شیرین چینی، هالوبنگ کره ای، کوزان ترکیه ای.

در میان همه میوه های خانواده مرکبات، پرتقال محبوب ترین طعم از میان نوشیدنی های با طعم میوه می باشد. و مزه آب پرتقال بیش از هر نوع دیگری از مرکبات مورد مطالعه واقع شده است.

این احتمالاً به علت اهمیت آب پرتقال به عنوان محبوبترین نوشیدنی میوه ای در سراسر دنیا و تقاضای زیاد به خاطر مواد مغذی و خواص حسی آن باشد.

۱-۷ ترکیبات فرار مهم در عطر و طعم مرکبات

تفاوت هایی در طعم گونه های مختلف مرکبات وجود دارد که به دلیل تفاوت خواص ترکیبات فرار در میان آنها است. لیمونن ترکیب فرار اصلی یافت شده در اغلب روغن های مرکبات میباشد اما مهمترین عامل کمک کننده فرار در عطر و طعم مرکبات نیست.

در میان میوه های خانواده مرکبات پرتقال دارای پیچیده ترین مشخصه عطر رو طعم می باشد و به دنبال آن نارنگی، گریپ فروت، لیمو ترش و لیمو می باشد.

الف (پرتقال :

ترکیبات فرار و پر اهمیت در کمک به عطر و طعم پرتقال تازه همانطور که توسط احمد [۳۳] در سال ۱۹۷۸ گزارش شده عبارتند از:

دی- لیمونن، آلفا-پینن، والنسن، اتیل بوتیرات، استالدهید، لینالول، اکتانال سیترونرال، نونانال، نرال، گرانیول.

این باور وجود دارد که هیچ ترکیب تکی یا دوتایی به تنهایی مسئول عطر و طعم پرتقال نیست. زیرا این تا اندازه ای به دلیل ترکیب اجزای فرار در آن می باشد.

ب (نارنگی ماندرین

در طعم و مزه نارنگی تصور می شود که متیل-N-متیل آنترانیلاتوتیمول همان گونه که توسط کوگلر^۱ و کوواتس^۲ [۳۴] در سال ۱۹۶۳ بیان شده، عامل کمک کننده مهم باشند. بنابر این علاوه بر این دو ترکیب، بتاپینن و گاماترپینن نیز در نظر گرفته شده که برای عطر و طعم تمام و کامل نارنگی با اهمیت هستند. تعدادی از آلدئید هایی که برای طعم و مزه مهم تلقی می شوند عبارتند از: آلفا-سینسال، اکتانال و دکانال. با این حال فقط با طعم پرتقال مخلوطی از چندین ترکیب در نسبت های خاص برای ساختن عطر و طعم نارنگی ضروری به نظر می رسد.

ج (گریپ فروت:

طعم و مزه گریپفروت به وسیله مزه تلخ و نامالایمش مشخص میشود که ممکن است به توسط نسبت اسید و قند و ترکیبات فرار ایجاد شده باشد. مطالعه درباره روغن سرد-فشرده شده گریپفروت توسط لین^۳ و روسف^۴ [۳۳] در سال ۲۰۰۱ نشان داد که اگر چه بیش از ۲۰۰ ترکیب فرار در روغن گریپ فروت وجود دارد اما فقط ۲۲ تا از آنها در کمک به عطر و مزه گریپ فروت دخیل هستند.

نوت کاتون^۵ و ۱-پارا-متن-۸-تیول، به طور معمول ترکیبات موثر عطر و مزه در گریپ فروت شناخته شده اند. علاوه بر این دیگر ترکیبات فرار مهم در نظر گرفته شده برای طعم و مزه گریپ فروت عبارتند از:

دکانال، استالدهید، متیل بوتیرات، لیمونن، اتیل استات، اتیل بوتیرات و ۲ و ۸-اپی تیو-سیس-پارا-متن. همچنین تعدادی از ترکیبات سولفون دار مشاهده شده، وجود دارند که در آب گریپ فروت عامل ایجاد بو هستند.

از قبیل: ۴-مرکاپتو-۴-متیل-۲-پنتانول، متیونال، ۳-مرکاپتو هگزیل استات و ۳-مرکاپتو هگزان-۱-اول.

¹ Kugler

² Kovats

³ Lin

⁴ Rouseff

⁵ nootkatone

د (لیمو) (LEMON)

سیترال:

مخلوطی از ایزومر های گرانول و نرال، یک ترکیب موثر شناخته شده برای عطر و طعم لیمو میباشد. مطالعات کوترونیو^۱ در سال ۱۹۸۶ نشان داد [۳۶] که روغن پوست لیمو با کیفیت تر، میزان بالاتری سیترال، لینالول، نرول، سیترو نلول، آلفا-ترپینول و ترپینن - ۴- اول را دربر می گیرد. دیگر ترکیبات مهم یافت شده در کمک به عطر و طعم لیمو عبارتند از: متیل اپی یاسمونات و ایزومرهایش، متیل یاسمونات [۳۷].

ه (لیموترش): (LIME)

همچنین سیترال تشخیص داده شده یک ترکیب مهم کمک کننده در مزه و طعم لیمو میباشد، به همراه آلفا ترپینول.

کلارک [۳۸] در سال ۱۹۸۷ گزارش داد که یک سیسکوی ترپن، جرما سرن ب^۲، در انتقال ویژگیهای پوست لیموی تازه با اهمیت می باشد. مطالعه گسترده بر روی ویژگی ترکیبات فرار در افشرده سرد و روغن های لیمو فارسی توسط دوگو [۳۹] در سال ۱۹۹۷ انجام شده است.

۱-۸ عوامل تاثیر گذار روی طعم و مزه مرکبات:

کیفیت عطر و طعم مرکبات بوسیله عوامل متعددی میتواند تحت تاثیر قرار داده شود، برای مثال عوامل کشاورزی که شامل: لقاچ، آب، هوا، ساقه ی زیر زمینی و زمان رسیدن میوه می باشد، نسبت کل قند و اسید موجود در آبمیوه، وجود پکتین، کربو هیدرات های با وزن ملکولی بالا، ترکیبات تلخ مانند لیمونین و نارنگین، همچنین وجود ترکیبات فرار [۴۰].

با این حال، به خوبی شناخته شده است که عطر و طعم لطیف و منحصر به فرد و تازه مرکبات در اصل از ترکیب پیچیده ترکیبات فرار بسیاری است که با نسبتهای مناسبی مخلوط شده اند.

عوامل دیگر که احتمال دارد روی طعم و مزه اثر بگذارد شامل: استانه طعم مواد فرار، تاثیر همکاری میان فرار ها و تعامل ترکیبات غیر فرار با ترکیبات طعم دار فرار می شوند.

ترکیبات فرار موجود در مرکبات به دو طبقه گسترده می تواند تقسیم شود: آنهایی که در روغن موجودند و آنهایی که در آبمیوه اند.

الف (ترکیبات فرار در روغن مرکبات):

ترکیبات محلول در روغن مرکبات، در روغن پوست و در روغن آب میوه موجود می باشند.

¹ Cotroneo

² germacrene B

روغن پوست در غدد کوچک و مترشح داخلی موجود در بخش بیرونی پوست یا فلاوآدو واقع شده است. چربی پوست از هر نوع مرکباتی روی رایحه و مزه و طعم آن گونه تاثیر میگذارد. بعضی از روغنهای پوست بطور مکانیکی به بخشهای میوه یا آبمیوه انتقال داده میشود. زیرا یا پوست میوه کنده میشود یا آب میوه گرفته میشود. روغن پوست اغلب ترپینوئیدها را شامل میشود. Show [۴۱] در سال ۱۹۹۱ گزارش داد که کیسه های آب در بیشتر گونه های مرکبات نیز شامل یک روغن است که تا اندازه ای، در ترکیب، متفاوت از آنی است که در روغن پوست میباشد. روغن، به عنوان روغن آبمیوه نیز شناخته می شود. روغن پوست و روغن آب میوه ویژگیهای متفاوتی دارند زیرا ترکیبات شیمیایی آنها متفاوت است. بطور کلی روغن آب میوه رایحه ای دارد که به آب مرکبات تازه شبیه تر است و آلدهیدهای بسیار کمتر و استرها ی بیشتری را نسبت به روغن پوست در بر می گیرد. هانتز^۱ و بروگدن^۲ [۴۲] ۱۹۶۵ گزارش دادند که روغن آب پرتقال کلا درصد سیسکوی ترین بالاتری را بخصوص والنسین، نسبت به روغن پوست دارا میباشد. در حالی که روغن آب گریپ فورت درصد والنسین بالاتری و درصد پایین تر از بقیه سسکوئترین های دیگر مانند: کانونین، آلفا - کوپاین^۳ و بتا کوپابن^۴ را نسبت به روغن پوست میوه ی مربوطه را شامل میشود.

ب) ترکیبات فرار در آب مرکبات :

به طور کلی، طعم خاص مرکبات تازه از ترکیبات فرار موجود در آب میوه ها حاصل می شود. بیش از ۲۰۰ ترکیب فرار وجود دارد که در آب پرتقال شناسایی شده اند. عوامل مهم کمک کننده به عطر و طعم آب پرتقال عبارتند از:

استرها، آلدهیدها، کتون ها، ترپین ها و الکل ها.

البته آب پرتقالی که به صورت تازه گرفته شده است دارای کیفیت عطر و طعم میوه ای و کامل می باشد که در هیچ محصول آب پرتقال صنعتی بطور کامل دوباره تولید نشده است. نارنگی ماندرین، تعدادی از گونه ها را در برمیگیرد که نسبت به دیگر گروههای مرکبات متفاوت تر می باشند. در نتیجه ارقام متنوع نارنگی پروفایل های متمایزی از ترکیبات فرار دارند اگرچه همه ی آنها به گروه نارنگی تعلق دارند. ضمناً مخلوطی از تیمول-متیل-N- متیل انترانیلات و چندین هیدرو کربن منو ترین با نسبت های مناسب پیشنهاد شد که به عنوان عوامل کمک کننده ی مهم در عطر و طعم برای نارنگی میباشد.

¹ Hunter

² Brogden

³ copaene

⁴ cubebene