

شناسایی و بررسی تغییرات قندهای محلول در دو رقم زیتون در طی رسیدگی میوه

آزاده نیرومند و سید منصور سیدنژاد

گروه زیست‌شناسی - دانشگاه شهید چمران اهواز

پست الکترونیکی: niroomand_azadeh@yahoo.com

چکیده

تغییرات قندهای محلول در طول رسیدگی میوه زیتون در دو رقم مانزانیا و دزفول که در خوزستان کشت می‌شوند، در دو سال متوالی در برگ و میوه، مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر قند کل محلول تعیین گردید. همچنین محتوای قندی به تفکیک با روش کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که محتوای قندهای محلول در طول رسیدگی، در هر دو سال کاهش یافت و گلوکز، مانیتول و فروکتوز قندهای اصلی محلول در برگ و میوه هستند. ارتباط بین گلوکز و مانیتول در برگ‌های زیتون ارزیابی و مشخص شد که یک همبستگی منفی بین درصد مانیتول و گلوکز برگ وجود دارد که نشان دهنده تبدیل گلوکز به مانیتول در برگ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زیتون، کربوهیدرات، مانیتول.

مقدمه

داده می‌شود، ولی با وسعتی که به وقوع می‌پیوندد تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل خارجی می‌باشد [۱].

در طول دوره رسیدگی برخی تغییرات در میوه زیتون رخ می‌دهد. کربوهیدرات‌ها از اجزاء قابل حل مهم در بافت‌های زیتون می‌باشند و نقش مهمی در تهیه انرژی برای تغییرات متابولیکی بازی

زیتون درختی مهم و با ارزش اقتصادی فراوان است که به دلیل عمر زیاد و سازگاری با شرایط اقلیمی متفاوت در نقاط مختلف دنیا به ویژه در کشورهای مدیترانه کشت می‌شود. این درخت از جمله درختانی است که الگوی بسیار بارزی از سال‌آوری را داراست. اگر چه این پدیده به عامل ژنتیکی نسبت

می‌کنند. قندها ضمن این که از اجزاء مهم دیواره سلولی می‌باشند، به عنوان پیش‌ساز برای بیوستتر روغن عمل می‌کنند [۲]. استیل‌کوآنزیم آ برای سنتز اسیدهای چرب در دانه ضروری است و کربوهیدرات‌ها به عنوان منبعی برای سنتز استیل‌کوآنزیم آ مورد نیاز ساخت اسیدهای چرب به‌کار می‌روند [۳].

به منظور شناسایی نقش احتمالی کربوهیدرات‌ها به عنوان پیش‌ساز چربی‌ها و نیز شناخت نقش احتمالی آن‌ها در پدیده سال‌آوری، در تحقیق حاضر به بررسی کمی و کیفی قندهای برگ و میوه زیتون و روند تغییرات آن‌ها در طی رسیدگی میوه در دو رقم مانزانایلا و دزفول کشت شده در شهرستان دزفول، استان خوزستان پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

مواد

نمونه‌های میوه و برگ شاخه‌های رأسی درختان کشت شده در منطقه دزفول استان خوزستان هر ۱۵ روز یک بار از پانزدهم تیرماه تا پانزدهم مهرماه، در دو سال متوالی ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ نمونه‌برداری شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده برای هر رقم تا زمان آنالیز در 20°C - نگهداری شدند.

روش‌ها

ابتدا وزن هزار میوه دانه‌دار در دو رقم موجود با سه تکرار اندازه‌گیری و میانگین وزن دانه‌ها محاسبه

گردید. گوشت میوه‌ها از هسته جدا و وزن هسته‌ها محاسبه گردید. وزن گوشت میوه از طریق کم‌کردن وزن هسته‌ها از وزن کل میوه‌ها حاصل گردید [۳]. برگ‌ها و میوه‌ها در آون (حرارت 80°C به مدت ۷۲ ساعت) خشک شده، به وسیله آسیاب برقی پودر گردیدند. ۱ گرم پودر برگ و یا میوه به یک لوله سانتریفیوژ منتقل، ۱۰ برابر میزان نمونه اتانل به آن افزوده و به مدت ۵۰ ثانیه مجموعه ورتکس گردید. در مرحله بعد به مدت ۱۵ دقیقه در 2700 دور در دقیقه نمونه‌ها سانتریفیوژ و سپس لایه شناور رویی جداسازی شد، این عمل سه مرتبه تکرار گردید. مجموعه لایه شناور رویی در دمای $35-45^{\circ}\text{C}$ تبخیر و برای سنجش قند کل از روش فنل سولفوریک اسید استفاده گردید [۴].

بر اساس این روش برای رسم منحنی استاندارد، ابتدا محلول‌های گلوکز با غلظت‌های صفر تا ۳۵ میلی‌گرم در لیتر تهیه شدند. سپس به ۲ میلی‌لیتر از هر یک از محلول‌های استاندارد، یک میلی‌لیتر از محلول فنل ۵٪ اضافه و پس از هم‌زدن بلافاصله ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک مستقیماً به سطح محلول افزوده گردید، (زمان تحویل اسید ۱۵-۲۰ ثانیه می‌باشد). این طریقه مخلوط شدن پیشرفت حرارتی لازمه را برای آزمون تأمین می‌نماید. پس از گذشت ۳۰ دقیقه جذب محلول‌ها در طول موج ۴۸۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده گردید [۵] و غلظت محلول‌های مجهول، پس از انجام مراحل فوق‌الذکر، با استفاده از منحنی استاندارد محاسبه گردید.

مشق سازی

انجام مراحل فوق، نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد و تزریق در شرایط مناسب انجام گردید. ستون به کار رفته برای جداسازی قندها ستون نیمه قطبی (Bpx₅₀) بود. آشکارساز FID، دمای آن C^o ۲۵۰، دمای محل تزریق C^o ۲۰۰، گاز حامل ازت و فشار آن ۷۷ بار بود. دمای ابتدایی ستون C^o ۱۴۰، نگهداری ستون در این دما ۵ دقیقه، تغییرات پله‌ای دما به ترتیب C^o ۱۶۰، C^o ۱۸۰ و C^o ۲۵۰، در زمان‌های ۸، ۷ و ۹ دقیقه صورت گرفت.

برای سنجش با روش کروماتوگرافی گازی ابتدا نمونه‌ها مشتق‌سازی (مشتق تری‌متیل‌سیلیل قندها) شدند. برای مشتق‌سازی بعد از استخراج قند به وسیله اتانول، به نمونه‌های حاصل ۲ میلی‌لیتر پیریدین، ۱ میلی‌لیتر تری‌متیل‌کلروسیلان (T.M.S) و ۱ میلی‌لیتر هگزامتیل دی سیلازون (HMDS) اضافه و به مدت ۳۰ ثانیه ورتکس گردیدند و سپس به مدت یک ساعت در حمام C^o ۶۰ قرار داده شدند [۶]. بعد از

نتایج^۱

جدول ۱- تغییرات وزن تر میوه کامل، هسته و گوشت در دو رقم دزفول و مانزانیلا زیتون در طی

سال‌های ۸۱ (کم محصول) و ۸۲ (پر محصول)

تاریخ نمونه‌برداری	وزن هزار دانه برحسب گرم		وزن گوشت برحسب گرم		وزن هسته برحسب گرم		نسبت گوشت به هسته	
	مانزانیلا	دزفول	مانزانیلا	دزفول	مانزانیلا	دزفول	مانزانیلا	دزفول
۱۳۸۱/۴/۱۵	۳۹۰۰±۲۰	۲۸۰۰±۲۶/۴	۳۰۸۰±۸/۶	۲۱۵۰±۸/۶	۸۲۰±۲۷/۸	۶۵۰±۳۰/۸	۳/۷۵	۳/۳۱
۱۳۸۲/۴/۱۵	۳۲۵۰±۴۶/۹	۲۱۸۰±۳۶	۲۵۱۵±۱۹/۹	۱۶۳۱±۱۰/۱	۷۳۵±۶۶	۵۴۹±۲۷	۳/۴	۲/۹
۱۳۸۱/۴/۳۰	۴۵۰۰±۲۰	۳۲۵۰±۲۶/۴۵	۳۵۵۰±۱۸	۲۵۷۰±۵	۹۵۰±۱۵	۶۸۰±۳۱/۲	۳/۷۴	۳/۸
۱۳۸۲/۴/۳۰	۳۵۰۰±۲۶/۴	۲۴۹۰±۲۶/۴	۲۷۵۰±۸/۶	۱۸۸۶±۵/۲	۷۵۰±۳۰/۴	۶۰۴±۲۹/۴	۳/۶۶	۳/۱۲
۱۳۸۱/۵/۱۵	۴۹۵۰±۴۳/۵	۳۵۰۰±۱۷/۳	۳۹۹۰±۸/۶	۲۷۷۰± ^۳ / _۴	۹۶۰±۳۵	۷۳۰±۱۳	۴/۲	۳/۸
۱۳۸۲/۵/۱۵	۳۸۲۰±۸/۶	۲۷۰۱±۸/۵	۳۰۶۰±۴/۵	۲۰۳۵±۵	۷۶۰±۶	۶۶۶±۶/۹	^۳ / _۴	۳/۱
۱۳۸۱/۵/۳۰	۵۳۴۰±۱۳/۲	۴۱۰۰±۱۷/۳	۴۳۹۰±۴/۵	۳۳۲۰± ^۳ / _۴	۹۵۰±۱۲/۲	۷۸۰±۲۱/۶	۴/۶۲	۴/۲۶
۱۳۸۲/۵/۳۰	۴۲۴۳±۱۹/۸	۳۵۰۰±۲۰	۳۴۵۸±۲/۶	۲۷۵۰±۷	۷۸۵±۱۳/۲	۷۵۰±۲۰/۲	۴/۴۱	۳/۷
۱۳۸۱/۶/۱۵	۵۸۰۰±۲۶/۴	۴۵۰۰±۱۷/۳	۴۸۳۰±۳/۴	۳۶۸۰± ^۳ / _۴	۹۷۰±۲۵/۵	۸۲۰±۲۰/۲	۴/۹	۴/۵
۱۳۸۲/۶/۱۵	۴۷۹۹±۲۵/۳	۴۲۳۰±۲۰	۴۰۰۹±۷/۹	۳۴۶۵±۳	۷۹۰±۲۸	۷۶۵±۱۷	۵/۱	۴/۵۲
۱۳۸۱/۶/۳۰	۶۱۵۰±۲۶/۴	۴۸۵۰±۱۷/۳	۵۱۷۰±۶/۲	۴۰۲۰±۳/۶	۹۸۰±۲۴/۲	۸۳۰±۲۰	۵/۳	۴/۸۴
۱۳۸۲/۶/۳۰	۵۲۸۰±۲۶/۴	۴۳۰۰±۱۰	۴۴۶۰±۶/۲	۳۵۲۰±۶/۲	۸۲۰±۲۰/۹	۷۸۰±۱۰/۴	۵/۴۴	۴/۵۱
۱۳۸۱/۷/۱۵	۶۶۴۰±۲۰	۵۳۰۰±۲۶/۴	۵۶۶۰±۲/۶	۴۴۵۰±۸/۸	۹۸۰±۲۲/۵	۸۵۰±۲۸/۳	۵/۷	۵/۲۴
۱۳۸۲/۷/۱۵	۵۶۲۰±۱۷/۳	۴۶۰۰±۳۶	۴۷۶۰±۶	۳۸۱۵±۱۴/۱	۸۶۰±۱۷/۶	۷۸۵±۲۴/۵	۵/۵۳	۴/۸۶

همان‌گونه که در جدول ۱ نشان داده شده است، در طی دو سال در دو رقم مطالعه شده، وزن میوه‌ها طی رسیدگی میوه افزایش می‌یابد و وزن میوه‌های مانزانیلا بیشتر از وزن میوه‌های دزفول بود. جدول ۲ میزان قندهای محلول برگ و میوه دورقم زیتون در سال‌های ۸۱ و ۸۲ برحسب گرم درصد را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از این جدول پیداست، میزان قند محلول در دو رقم طی دوره رسیدگی کاهش می‌یابد.

جدول ۲- میزان قندهای محلول برگ و میوه دو رقم مانزانیلا و دزفول زیتون در سال‌های ۸۱ و ۸۲ برحسب گرم درصد

دزفول		مانزانیلا		تاریخ نمونه‌برداری
میوه	برگ	میوه	برگ	
۶/۲±۰/۰۳	۶/۷±۰/۰۱	۵/۷±۰/۰۲	۵/۸±۰/۰۴	۱۳۸۱/۴/۱۵
۶/۳±۰/۰۱	۶/۳±۰/۰۳	۵/۳±۰/۰۴	۵/۳±۰/۰۱	۱۳۸۲/۴/۱۵
۶/۵±۰/۰۲	۶/۳±۰/۰۴	۶/۳±۰/۰۲	۵/۳±۰/۰۲	۱۳۸۱/۴/۳۰
۶/۵±۰/۰۳	۵/۲±۰/۰۲	۶/۵±۰/۰۵	۵/۵±۰/۰۱	۱۳۸۲/۴/۳۰
۶/۱±۰/۰۱	۵/۸±۰/۰۴	۵/۵±۰/۰۳	۴/۹±۰/۰۱	۱۳۸۱/۵/۱۵
۶±۰/۰۳	۴/۹±۰/۰۳	۵/۳±۰/۰۴	۴±۰/۰۵	۱۳۸۲/۵/۱۵
۵/۸±۰/۰۱	۶/۲±۰/۰۲	۵±۰/۰۴	۵/۱±۰/۰۳	۱۳۸۱/۵/۳۰
۵/۵±۰/۰۲	۲/۴±۰/۰۱	۴/۷±۰/۰۱	۲±۰/۰۳	۱۳۸۲/۵/۳۰
۳/۴±۰/۰۲	۴/۲±۰/۰۲	۳±۰/۰۱	۳/۷±۰/۰۲	۱۳۸۱/۶/۱۵
۴±۰/۰۵	۳/۷±۰/۰۳	۳±۰/۰۲	۲/۸±۰/۰۲	۱۳۸۲/۶/۱۵
۴/۶±۰/۰۳	۴/۵±۰/۰۳	۳/۶±۰/۰۲	۳/۹±۰/۰۵	۱۳۸۱/۶/۳۰
۴/۴±۰/۰۴	۴/۱±۰/۰۲	۳/۵±۰/۰۲	۳/۲±۰/۰۴	۱۳۸۲/۶/۳۰
۴/۲±۰/۰۲	۵±۰/۰۳	۲/۸±۰/۰۲	۴/۵±۰/۰۵	۱۳۸۱/۷/۱۵
۴±۰/۰۳	۲/۹±۰/۰۳	۳±۰/۰۴	۲/۲±۰/۰۲	۱۳۸۲/۷/۱۵

جدول ۳- مقایسه میانگین انواع قندها در دو رقم زیتون مورد مطالعه

نوع قند	فراوانی	میانگین		آماره t	سطح معنی‌دار
		مانزانیلا	دزفول		
قند محلول	۲۸	۴/۳۴	۵/۰۶	-۲/۱۹*	۰/۰۳
گلوکز	۲۸	۳۴/۷۸	۴۱/۲۰	-۱/۷	۰/۱۰
فروکتوز	۲۸	۱۳/۸۲	۱۰/۸۸	۱/۰۵	۰/۳۰
مانیتول	۲۸	۲۴/۹۸	۳۴/۹۱	-۲/۲۳*	۰/۰۳

* معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

جدول ۴- مقایسه میانگین انواع قندها در دو اندام برگ و میوه

نوع قند	فراوانی	میانگین		آماره t	سطح معنی دار
		برگ	میوه		
قند محلول	۲۸	۴/۵۱	۴/۸۸	-۱/۰۸	۰/۲۹
گلوکز	۲۸	۳۱/۴۳	۴۴/۵۴	-۳/۷۱**	۰/۰۰
فروکتوز	۲۸	۷/۸۹	۱۶/۸۰	-۳/۴۷**	۰/۰۰
مانیتول	۲۸	۳۹/۹۴	۱۹/۶	۵/۲۹**	۰/۰۰

**معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۵- مقایسه میانگین توزیع انواع قندهای برگ در دو رقم مورد مطالعه

نوع قند	قند محلول	گلوکز	فروکتوز	مانیتول
قدر مطلق حداکثر	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۵۰
مثبت تفاوت‌های	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۱۴	۰/۵۰
منفی مشاهده شده	۰/۰۰	-۰/۱۴	-۰/۲۱	۰/۰۰
کولوموگروف-اسمیرنوف	۰/۷۶	۰/۹۵	۰/۵۷	۱/۳۳*
سطح معنی داری دوطرفه	۰/۶۲	۰/۳۳	۰/۹۱	۰/۰۵

بحث

همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در دو رقم طی دو سال، وزن میوه‌ها در دوره رسیدگی افزایش می‌یابد. ضمن این که وزن میوه‌های دزفول (رقم بومی) کمتر از وزن میوه‌های مانزانیلا (رقم غیربومی) بود. این تفاوت در وزن میوه‌ها به علت تفاوت در ارقام موجود می‌باشد. همچنین وزن میوه‌ها در سال کم‌محصول بیشتر از سال پرمحصول بود.

مقدار قندهای محلول دو رقم نیز در جدول ۲ نمایش داده شده است و نتایج نشان‌گر کاهش

مقدار قند در طی رسیدگی می‌باشد که تأیید کننده پیش‌ساز بودن قندها در سنتز چربی می‌باشد. در سال پرمحصول میزان قند برگ‌ها در طی رسیدگی کاهش می‌یافت ولی در انتهای رسیدگی افزایشی را نشان می‌داد و در میوه نیز الگوی تقریباً مشابهی مشاهده شد. در سال کم‌محصول در میوه الگویی مشابه با سال پرمحصول ملاحظه شد ولی در برگ این الگو تا حدی متفاوت بود و عمدتاً میزان قند در سال کم‌محصول در مقایسه با سال پرمحصول بیشتر بود.

ضمن این که با مشاهدات مورفولوژیک در زمان افزایش میزان کربوهیدرات این تغییر رنگ مشاهده شد. البته تأیید موضوع نیاز به اندازه‌گیری کمی رنگیزه‌ها دارد.

بالا بودن نسبی میزان قند در برگ در سال کم محصول شاید ناشی از تغییر متوالی متابولیسم این درخت در سال‌های پرمحصول و کم محصول باشد و یا وقتی میزان میوه هر درخت کمتر است (بار درخت پایین است) در نتیجه مصرف کمتر بوده است.

قندهای اصلی میانبر میوه، گلوکز، فروکتوز و قند الکل مانیتول بودند که گلوکز از فراوانی بسیار بالایی برخوردار بود، در برخی منابع میزان گلوکز ۸۵٪ یا بیشتر قند کل گزارش شده است در آزمایشات انجام شده بر روی میوه دو رقم، بیشترین مقدار گلوکز مربوط به رقم دزفول به میزان گلوکز ۵۹٪ بود [۵].

میوه‌ها اصولاً از متابولیت‌های تولید شده در برگ‌ها تغذیه می‌کنند. قندهای انباشته شده‌ای که در میوه‌ها دیده می‌شوند (گلوکز و فروکتوز) در آبکش گیاهان عالی ترابری نمی‌شوند، ولی لویس و اسمیت [۶] نشان داده‌اند پلی‌الها به عنوان کربوهیدرات قابل ترابری در برخی گیاهان می‌باشند. بنابراین مانیتول در میوه زیتون ممکن است اهمیت ویژه‌ای در سنتز و تغییر شکل به مواد ذخیره‌ای در میوه داشته باشد [۳]. به علاوه مشخص شده که در تیره زیتون، مانیتول، سریعاً متابولیزه شده و به قندهای دیگر تبدیل می‌شود [۱].

کاهش قندهای محلول در مراحل اولیه نمونه برداری که منطبق با فصل تابستان است نشان‌گر این است که در طی تابستان به واسطه شرایط آب و هوایی گرم فعالیت متابولیسمی کاهش می‌یافت. این موضوع نیز توسط پژوهشگران دیگری مورد توجه قرار گرفته است [۱]. شاید بتوان گفت که پایین بودن میزان قند محلول به واسطه کاهش بیشتر فعالیت متابولیسمی در اثر شرایط بالا در منطقه باشد.

در بررسی میزان قندهای برگ در سال‌های پرمحصول و کم محصول نیز اختلافاتی مشاهده شد و معمولاً میزان قندهای برگ در سال کم محصول در مقایسه با سال پرمحصول بیشتر بود.

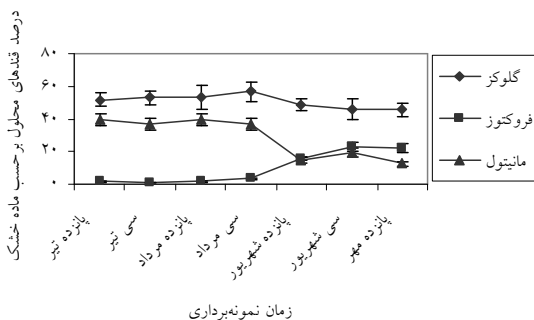
با توجه به این که ذخائر کربوهیدراتی برگ رابطه مستقیمی با تشکیل گل دارد [۱۱] لذا چنین استنباط می‌شود که در سال کم محصول در واقع ذخائر کربوهیدراتی به نوعی برای شروع سال پرمحصول بعدی ترمیم می‌گردد.

میزان قندهای محلول میوه پس از یک افزایش اولیه، کاهش یافته، سپس قبل از رسیدگی دوباره افزایش می‌یافت که به دلیل آغاز رنگی شدن برونبر میوه بود، پژوهشگران دیگری گزارش‌های مشابهی منتشر کرده‌اند [۱ و ۳].

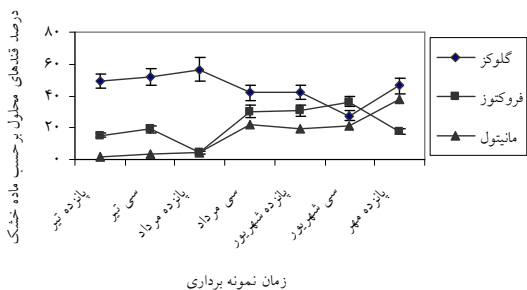
با توجه به گزارشی که حاکی از وجود رابطه عنصرسنجی بین کاهش میزان قند و افزایش آنتوسیانین در طی رسیدگی میوه می‌باشد [۳]، شروع سنتز رنگیزه در میوه را باید با افزایش کربوهیدرات و ادامه سنتز رنگیزه را باید با کاهش آن همراه دانست. گزارشات موجود نیز این موضوع را تأیید می‌کند

کننده ترجیح می‌دهد که به علت سازش به سرما می‌باشد [۳].

انباشتگی مانیتول که خود پیش‌ساز اسیدهای آلی می‌باشد، در برگ به وسیله دو عامل کنترل می‌شود: یکی سن بافت و دیگری میزان تبدیل پلی‌ال با واسطه گلوکز به سوکروز و نشاسته است [۱ و ۹]. به این ترتیب تراز پایین مانیتول و بالای گلوکز در برخی از مراحل نمونه‌برداری در سال کم‌محصول قابل توجیه است [۱۰].



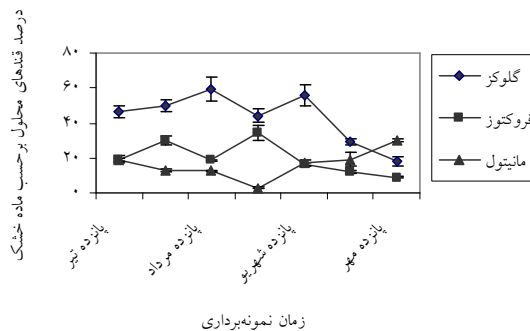
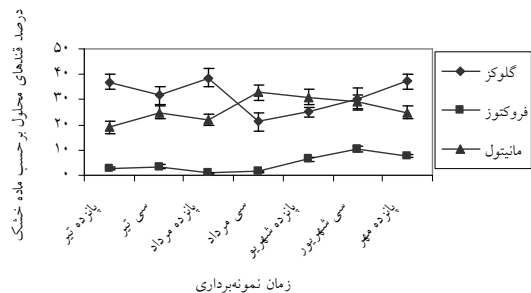
نمودار ۱- درصد قندهای محلول میوه دزفول سال ۸۱ برداشت در ماه‌های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار



نمودار ۲- درصد قندهای محلول میوه مانزانیلا سال ۸۱ برداشت در ماه‌های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار

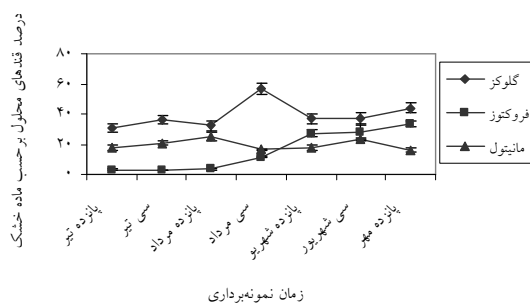
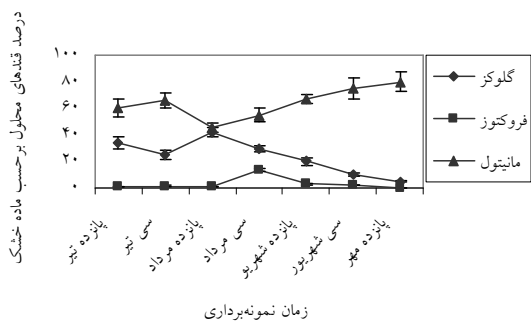
اصولاً میزان قند در میوه زیتون پایین است. نمودارهای ۱ تا ۸ نشان‌گر اجزاء قندهای محلول میوه و برگ و چگونگی تغییرات آن‌ها در طی رسیدگی در سال‌های پرمحصول و کم‌محصول و همبستگی بین مانیتول و گلوکز می‌باشند. قند اصلی میوه گلوکز بوده که فروکتوز و قند الکل مانیتول به همراه آن دیده می‌شدند. گلوکز می‌تواند از طریق استیل‌کوآنزیم‌آ به روغن متابولیزه شود [۱] و همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، در اکثر مراحل رسیدگی میوه میزان آن بالا می‌باشد. در میوه یک همبستگی منفی بین گلوکز و فروکتوز برقرار می‌باشد، که نشان‌گر تبدیل احتمالی آن‌ها به یکدیگر می‌باشد [۳ و ۷]. گلوکز در اکثر مراحل رسیدگی از فراوانی بالایی برخوردار است و در اواسط یا اواخر کاهش می‌یافت که نشان‌گر مسئولیت این قند در انباشتگی شدید روغن در این مقطع زمانی می‌باشد [۸].

همان‌گونه که در نمودارها ملاحظه می‌گردد، قند الکل مانیتول همراه با گلوکز و فروکتوز اجزاء تشکیل دهنده قندهای محلول برگ در دو رقم مورد مطالعه می‌باشند. مانیتول نسبت به گلوکز و فروکتوز از فراوانی بیشتری برخوردار بود. کمترین میزان مانیتول در اواخر تابستان گزارش شده است و اضافه شده که تا پایان سال بر میزان آن افزوده می‌گردد. میزان مانیتول با درجات پایین دما بستگی دارد و در سردترین روزهای زمستان به حداکثر خود می‌رسد. بین مانیتول و دمای هوا در پاییز و زمستان یک همبستگی منفی وجود دارد ($r = -0.65$) و در نتیجه یک مکانیسم انتخابی که پلی‌الها را به قندهای احیاء



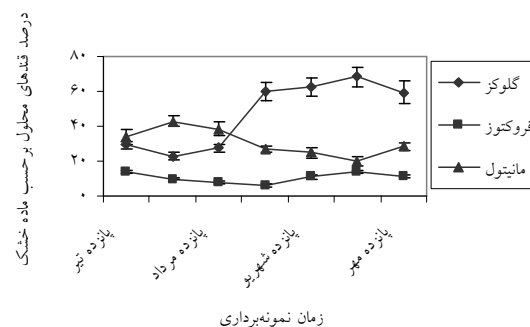
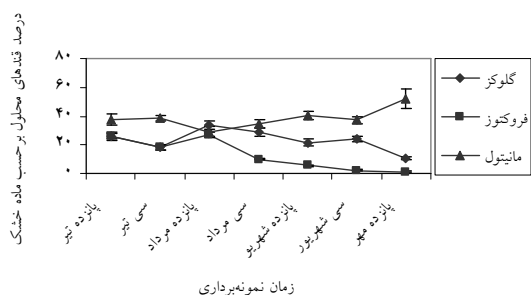
نمودار ۶- درصد قندهای محلول برگ مانزانیلا سال ۸۱ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار

نمودار ۳- درصد قندهای محلول میوه دزفول سال ۸۲ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار



نمودار ۷- درصد قندهای محلول برگ دزفول سال ۸۲ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار

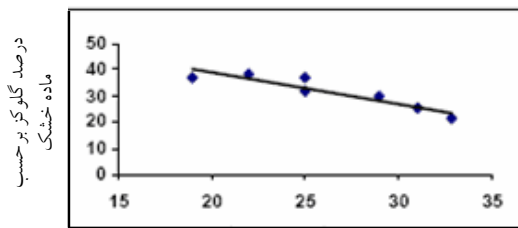
نمودار ۴- درصد قندهای محلول میوه مانزانیلا سال ۸۲ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار



نمودار ۸- درصد قندهای محلول برگ مانزانیلا سال ۸۲ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار

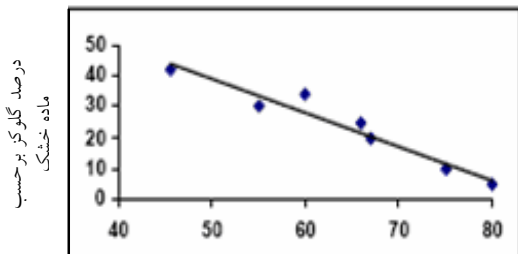
نمودار ۵- درصد قندهای محلول برگ دزفول سال ۸۱ برداشت در ماه های تیر تا مهر هر پانزده روز یکبار

بررسی های آماری نشان داد که بین میانگین قند محلول و مانیتول دو رقم مانزانیلا و دزفول تفاوت معنی داری وجود دارد (در سطح ۰/۰۵). در هر دو حالت نیز میزان قند رقم دزفول بیش از



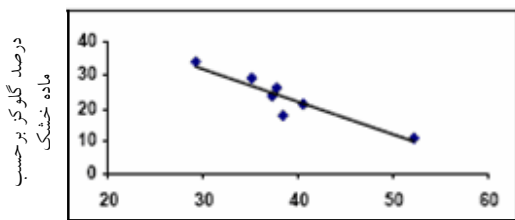
درصد مانیئول برحسب ماده خشک

نمودار ۱۰- همبستگی بین مانیئول و گلوکز $r = -0.917$
(برگ مانزانیلا سال ۸۱)



درصد مانیئول برحسب ماده خشک

نمودار ۱۱- همبستگی بین مانیئول و گلوکز $r = -0.967$
(برگ دزفول سال ۸۲)

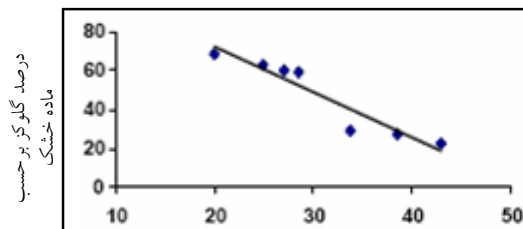


درصد مانیئول برحسب ماده خشک

نمودار ۱۲- همبستگی بین مانیئول و گلوکز $r = -0.886$
(برگ مانزانیلا سال ۸۲)

مانزانیلا بوده است. میانگین قند محلول برگ با میوه در دو رقم مورد مطالعه تفاوت معنی داری ندارند، اما بین میانگین گلوکز، فروکتوز و مانیئول در دو اندام (برگ و میوه) تفاوت بسیار معنی داری (در سطح ۰/۰۰) وجود دارد. میزان گلوکز و فروکتوز در میوه و میزان مانیئول در برگ بیشتر می باشد، این موضوع مؤید این است که نوع قند ترابری شونده از برگ به میوه قند الکل مانیئول می باشد. تنها قند الکل مانیئول در اندام برگ دارای تفاوت معنی داری در بین دو رقم مورد مطالعه داشته است (در سطح ۰/۰۵). قند الکل که ترابری شونده از برگ به میوه می باشد و در اثر تبدیل به مانوز و گلوکز پیش سازی برای بیوستنز چربی می باشد. مقدار قند محلول و گلوکز در سال اول بیشتر از سال دوم، اما میزان مانیئول در سال دوم بیش از سال اول می باشد که این موضوع نشان می دهد که بهم تبدیلی گلوکز به مانوز و مانوز به مانیئول در سال کم محصول دچار اختلال نمی گردد و انتقال این قند الکل به میوه ها به نوعی دچار اختلال می شود.

برای تأیید بیشتر این امر اندازه گیری فعالیت آنزیم های دخیل در این مسیرها (ایزومراز و ردوکتاز) در دو سال متوالی ضرورت دارد.



درصد مانیئول برحسب ماده خشک

نمودار ۹- همبستگی بین مانیئول و گلوکز $r = -0.951$
(برگ دزفول سال ۸۱)

مراجع

- [۷] سیدنژاد، سیدمنصور، بررسی متابولیسم کربوهیدرات‌ها و لیپیدهای زیتون در طی رسیدگی میوه، رساله دکتری تخصصی، دانشگاه تهران، دانشکده علوم، ۱۳۷۹.
- [8] Shulman, Y., and Lavee, S., Effect of kinetine on anthocyanine formation in green harvested olive fruits, *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 96 (1971) 808-810.
- [9] Drossopoulos, J.B. and Niavis, C.A., Seasonal changes of the metabolites in the leaves, Bark and xylem tissue of olive tree (*Olea europaeL*), II. Carbohydrate. *Annals of Botany*, 62 (1988) 321-327.
- [10] Lavee, S., Olive, Handbook of fruit set and development, CRC press, Boca Raton, Fla, (1986) 267-276.
- [11] Lewis, D.H. and Smith, D.C., Sugar alcohols (polyols) in fungi and green plant. 1. Distribution, physiology and metabolism, *New Phytologist*, 66 (1967) 143-184.
- [1] Lavee, S., World olive encyclopaedia. International olive oil council principal de vergera, (1996) 154.
- [2] Marsilio, V., Campestre, C., Lanza, B. and De Angelis, M., Sugar and polyol composition of some European olive fruit varieties (*Olea europaea L.*) suitable for table olive purpose, *Food Chemistry*, 72 (2001) 485-490.
- [3] Nergiz, C., and Engez, Y., Composition variation of olive fruit during ripening, *Food Chemistry*, 69 (2000) 55-59.
- [4] Patumi, M., Fontanazza, G., Baldoni, L. and Barmbill, I., Determination of some precursors of lipid biosynthesis in olive fruits during ripening, *Acta. Hort*, 286 (1990) 199-201.
- [۵] سیدنژاد، سیدمنصور، بررسی اثر شوری بر نوع و مقدار گلرنگ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران - دانشکده علوم، ۱۳۷۳.
- [6] Philipe, J.M., Modern olive growing, FAO, Roma, (1977).