

## مقایسه تغییرات فیزیوشیمیایی میوه های گرده افشانی شده و نشده خرماهای شاهانی و پیارم

سمیه رستگار(۱)، مجید راحمی(۲)

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، ۲- استاد دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی

مقایسه تغییرات فیزیوشیمیایی میوه های گرده افشانی شده و نشده خرماهای شاهانی و پیارم میوه های گرده افشانی شده و نشده پیارم و شاهانی دو وارسته ایرانی جهت بررسی خصوصیات فیزیوشیمیایی مورد مطالعه قرار گرفتند. میوه ها در مراحل کیمیری، خلال، رطب و تمر جمع آوری و آنگاه قند و رطوبت، خاکستر، عناصر معدنی، اسیدیته، وزن میوه، طول و قطر و ترکیبات فنول و فلاونوئید آنها طبق روشهای ذکر شده در منابع بررسی شد. نتایج نشان دادند که تفاوت معنی داری در خصوصیات مورد مطالعه مشاهده شد. میوه ها در مرحله بیشترین وزن داشتند سپس کاهش یافت این کاهش وزن به دلیل از دست دادن رطوبت میوه می باشد. بیشترین کاهش در میوه پیارم از مرحله رطب به مرحله تمر و در میوه شاهانی از مرحله خلال به رطب و رطب به تمر بوده است. روند مشابهی اما با سرعت کمتر، در میوه های پارتنوکارپ مشاهده شد. میوه های گرده افشانی شده رشد سریعتری نسبت به میوه های گرده افشانی نشده داشتند به طوری که میوه های گرده افشانی نشده به مرحله تمر نرسیدند. با بالغ شدن میوه فنول، فلاونوئید کاهش یافت اما کل مواد جامد محلول افزایش یافت. pH نیز در طی بلوغ افزایش نشان داد.

کلمات کلیدی: unpollinated, date palm, physicochemical

مقدمه:

کشور ایران یکی از مناطق مهم تولید خرما در جهان، به ویژه در بین کشورهای تولید کننده این محصول به شمار می رود. طبق آمار فائو در سال ۲۰۰۷ ایران با ۲۴۰ هزار هکتار سطح زیرکشت خرما رتبه اول و با تولید یک میلیون تن خرما رتبه دوم را در بین کشورهای تولید کننده این محصول مهم دارا است. خرماهای شاهانی با ۳۹/۲ درصد سطح زیرکشت در استان فارس بیشترین میزان سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده است. خرماهای پیارم رقم مرغوب و منحصر به فردی محسوب میشود که توجه بازار جهانی را به خود جلب نموده است. بعد از عمل گرده افشانی تا رسیدگی کامل میوه خرما، مراحل مختلفی طی میشود. این مراحل شامل جابوک، کیمیری، خلال و تمر است. در طول مراحل رشد و رسیدگی، تغییرات فیزیوشیمیایی آشکاری در میوه خرما پدید میآید. مهمترین تفاوت میوه های نرمال و پارتنوکارپ تشکیل هسته در میوه های نرمال میباشد میوه های پارتنوکارپ در اکثر ارقام خرما خوراکی نیستند و تفاوتهای زیادی از نظر ظاهری، شکل و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی با میوه های نرمال دارند. داشتن اطلاعات در زمینه ترکیبات شیمیایی خرما در درجه بندی، نگهداری و فراوری آن حائز اهمیت است.

مواد و روشها:

در این بررسی از خرماهای پیارم و شاهانی موجود در مرکز تحقیقات جهرم، ۳۶ اصله درخت با شرایط یکسان از نظر تغذیه، سن، ارتفاع و غیره انتخاب شد. از هر درخت سه گل آذین با کیسه های نایلونی برای جلوگیری از گرده افشانی پوشیده شدند و دیگر گل آذینها با رقم مورد نظر گرده افشانی گردید. با شروع رشد میوه در مراحل مختلف رشد میوه ها برداشت و پس از قرار دادن در cool box به آزمایشگاه انتقال داده شد. آزمایشات فیزیکی شامل طول و عرض میوه (برحسب میلی متر) و وزن میوه (برحسب گرم) در مراحل مختلف نمونه گیری انجام گرفت. درصد کل مواد جامد با رفرکتومتر دستی، میزان اسیدیته به روش تیتراسیون با سود ۰.۱ نرمال اندازه گیری شد و برحسب درصدی از اسید مالیک گزارش شد. برای اندازه گیری وزن میوه از ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم و طول و قطر از کولیس استفاده شد جهت اندازه گیری درصد آب گوشت میوه ۱۰ گرم از گوشت چند میوه به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد. مجدداً وزن گردید که در این حالت میزان کاهش وزن نشان دهنده درصد آب موجود در گوشت میوه بود. طبق روش بیگلاری عصاره گیری از میوه خرما با اتانول

۸۰ درصد در مراحل مختلف رشد میوه انجام شد. برای اندازه گیری مواد فنول کل  $40 \mu\text{l}$  عصاره را با ۱۸ فولین سیوکالتیو (Folin-Ciocalteu) ۱۰ برابر رقیق شده مخلوط کرده و ۵ دقیقه در دمای اتاق قرار می‌دهیم آنگاه ۱.۲ بی‌کربنات سدیم ۷.۵ درصد به آن اضافه گردید. بعد از ۶۰ دقیقه در دمای اتاق گذاشته سپس با دستگاه اسپکتروفتومتر، میزان جذب آن در طول موج  $765 \text{ nm}$  قرائت گردید. اسید گالیک به عنوان استاندارد مورد استفاده قرار گرفت. نتایج به صورت میلی‌گرم اکی والان اسید گالیک در وزن تر بیان میشود (waterman and mole 1994). فلاونوئید طبق روش (marinova, 2005) با دستگاه اسپکتروفتومتر، میزان جذب در طول موج  $510 \text{ nm}$  قرائت گردید. منحنی استاندارد با استفاده از کورستین تهیه شد. پدر نهایت پس از عصاره گیری از ماده خشک میوه ها، با اسپکتروفتومتر پتاسیم و سدیم قرائت شد. نتایج آزمایشات بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی توسط نرم افزار SPSS تجزیه واریانس گردید و سپس در آزمون دانکن، میانگین تیمارها با هم مقایسه شد.

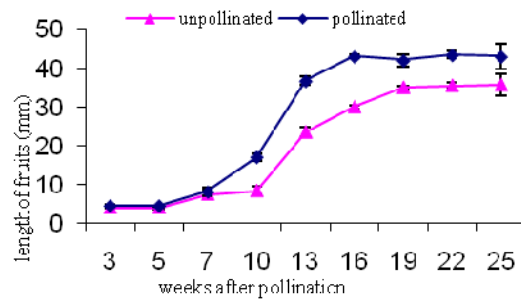
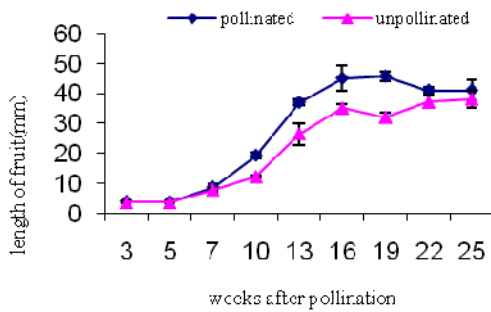
نتایج و بحث:

در مقایسه الگوی رشد میوه پیارم و شاهانی گرده افشانی شده و نشده (شکل ۱) اولاً میوه پیارم نسبت به شاهانی رشد نسبتاً طولانی تری دارد از طرفی میوه‌های گرده افشانی نشده الگوی مشابهی با میوه‌های گرده افشانی شده اما با شدت کمتر نشان میدهند. میوه‌های نرمال تا اواسط مرحله خلال با افزایش سریع وزن مواجه است تبدیل میوه به رطب و سپس تمر سبب کاهش وزن تر میشود این کاهش وزن عمدتاً به دلیل از دست دادن رطوبت میوه میباشد. در میوه‌های گرده افشانی شده و نشده هر دو رقم درصد رطوبت طی رشد میوه کاهش یافته است. بیشترین کاهش در میوه پیارم از مرحله رطب به مرحله تمر و در میوه شاهانی از مرحله خلال به رطب و رطب به تمر بوده است. روند مشابهی اما با سرعت کمتر، در میوه‌های پارتنوکارپ مشاهده شد به طوری که از ۷۸ به ۷۰ در شاهانی و از ۷۷ به ۶۱ در پیارم رسید. آل هوتی و همکاران نیز نتایج مشابهی گزارش کردند. آنها اظهار داشتند که درصد رطوبت با پیشرفت مرحله رسیدگی کاهش یافت. در مراحل مختلف رشد میوه‌های خرما میزان اسیدیته تفاوت معنی داری نشان دادند. بیشترین میزان اسیدیته در میوه پیارم گرده افشانی شده در مرحله خلال و در میوه شاهانی گرده افشانی شده در مرحله رطب مشاهده شد. pH نیز در مراحل مختلف رشد میوه ارقام مورد نظر تفاوت معنی داری نشان داد. میزان کل مواد جامد محلول با رشد و نمو میوه افزایش مییابد این افزایش در میوه‌های گرده افشانی شده مشهودتر بود به طوری که از ۱۷ به ۵۹ و از ۱۹ به ۵۴ به ترتیب در رقم پیارم و شاهانی رسید اما در میوه‌های گرده افشانی نشده از ۱۲ در مرحله کیمری به ۱۷ در مرحله رطب از ۱۶ به ۱۹ به ترتیب در پیارم و شاهانی رسید. نتایج مشابهی نیز توسط مرتضوی گزارش شده است. نسبت طول به قطر میوه نیز با گذشت زمان افزایش داشت که در میوه ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. میزان فنول و فلاونوئید میوه‌های گرده افشانی شده و نشده هر دو رقم به تدریج کاهش مییابد. به طور کلی میزان این ترکیبات در میوه‌های گرده افشانی نشده بیشتر مشاهده شد. در مقایسه با میوه‌های نرمال، میوه‌های پارتنوکارپ به خرما تبدیل نمیشوند و غالباً در فصل نمو سبز هستند. میزان خاکستر میوه نیز با روند رشد میوه در بیشتر مواد کاهش نشان داد. بیشترین خاکستر در مرحله خلال میوه شاهانی مشاهده شد. همانطور که در جدول مشاهده میشود میزان پتاسیم میوه‌ها در برابر سدیم بسیار زیاد است. تغییرات پتاسیم طی روند رشد میوه تفاوت معنی‌داری نشان نداد. میزان سدیم با رشد میوه در همه موارد افزایش نشان داد که البته در بیشتر موارد این افزایش معنی دار نبود.

پیارم گرده افشانی شده	کیمری	وزن میوه	درصد رطوبت	اسیدیته	tss	ph	طول/قطر
		خلال	8.4de	78a	63c	17fg	5.7ghi
رطب	12.0a	64cd	73b	29e	6.1fg	2.0de	
تمر	11.0ab	54e	53d	35d	6.7cd	2.1d	
	10bc	22g	51e	59a	7.5a	2.1d	
پیارم گرده افشانی شده	کیمری	2.3gh	77a	62c	12i	5.8gh	1.5f
	خلال	4.7f	73b	72b	15h	5.9gh	2.0de
	رطب	3.3fg	61d	83a	27e	6.0fg	2.2cd
شاهانی گرده افشانی شده	کیمری	7.9de	77a	63c	12i	6.3f	1.9de
	خلال	9.1cd	66c	74b	29e	6.6e	2.2cd
	رطب	8.4de	38f	83a	40c	6.9c	2.1d
	تمر	6.9e	22g	52de	54b	7.2b	2.5a
شاهانی گرده افشانی شده	کیمری	1.4h	78a	62c	16gh	5.5i	1.6f
	خلال	2.4gh	72b	73b	17fg	5.7ghi	2.4abc
	رطب	3.1fg	70b	83a	19f	5.5i	2.5a

مراحل رشد میوه	کل فنول	کل فلاونوئید	میوه درصد خاکستر	خصوصیات پتاسیم	سدیم	
پیارم گرده افشانی شده	کیمری	9.4ab	6.8b	4.3ab	136a	2cd
	خلال	5.6e	5.5de	2.2b	122a	1.8d
	رطب	4.8e	5.3fg	1.1b	120a	2.6bcd
	تمر	5.0e	5.2fg	2.4b	120a	4.6a
پیارم گرده افشانی شده	کیمری	10.2a	7.5a	3.1b	117a	2.7bcd

	خلال	7.0d	5.7cd	2.2b	132a	2.4cd
	رطب	5.6e	5.2fg	2.1b	147a	2.8bcd
شاهانی گرده افشانی شده						
	کیمری	8.0c	6.7b	3.1b	113a	1.5d
	خلال	5.4e	5.4ef	2.1b	146a	2.3cd
	رطب	5.4e	5.4ef	2.2b	124a	3.8ab
	تمر	5.0e	5.1g	2.3b	113a	2.6bcd
شاهانی گرده افشانی شده						
	کیمری	8.7bc	7.5a	3.2b	131a	2cd
	خلال	8.5bc	6.8b	5.1a	126a	3.2bc
	رطب	5.6e	5.8c	3.1b	130a	3.2bc



AL-Hoot,S J.S. Sdidh and H. Qabazard.1997.Physicochemical characteristics of five date fruit cultivars grown in the United Arab Emirates. *Plant Foods for Human Nutrition* 50:101-113.

Hussein F, Mostafa S, El-Samiraea F, A1-Zeid A (1976) Studies on physical and chemical characteristics of eighteen date cultivars grown in Saudi Arabia. *Indian J Horticulture* 33: 107-113.