

دانشگاه گیلان

دانشکده علوم کشاورزی

## پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی ویژگی‌های کیفی و بیوشیمیایی ارقام منتخب خرما

(*Phoenix dactylifera* L.) در منطقه اهواز

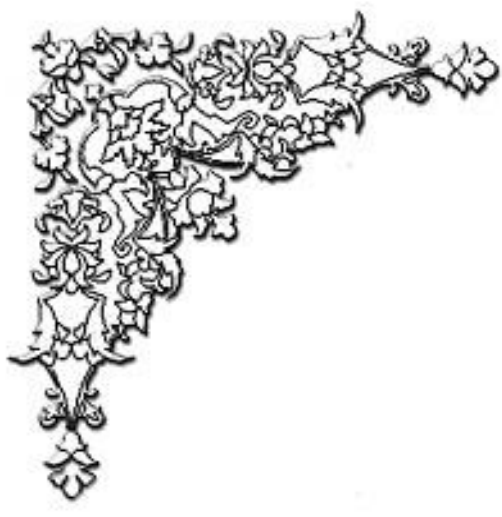
از:

یونس عباسی بسطامی

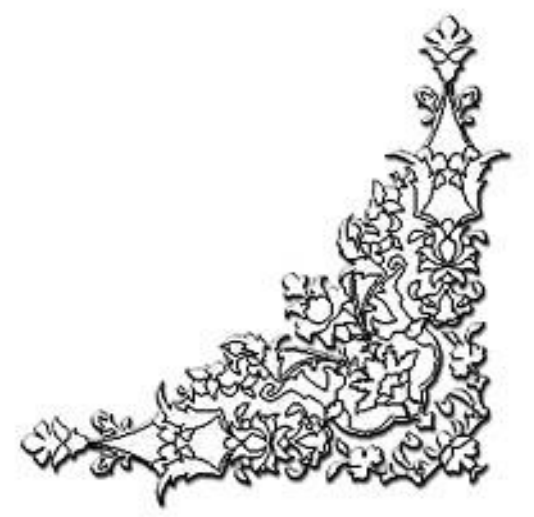
استاد راهنما:

دکتر داود بخشی

تیر ۱۳۹۳



سورة الاحقاف



دانشکده علوم کشاورزی  
گروه علوم باغبانی  
(میوه کاری)

عنوان:

بررسی ویژگی‌های کیفی و بیوشیمیایی ارقام منتخب خرما  
(*Phoenix dactylifera L.*) در منطقه اهواز

از:

یونس عباسی بسطامی

استاد راهنما:

دکتر داود بخشی

استاد مشاور:

مهندس عزیز تراهی

تیر ۱۳۹۳

تقدیم به باغبان های زندگی ام:

پدر

و

مادر عزیزم

همچنین

خواهران و برادران

مهربانم

## سپاسگزاری

## به نام ایزد یکتا

حمد و سپاس پروردگار مهربان را که بی لطف و حمایت او، هیچ کس را یارای انجام کاری نیست. اینک که به یاری آفریدگار مهر، در مسیر آموختن گام نهادم، شایسته است تمام کسانی را که در این راه یاریم نمودند، گرامی بدارم.

از جناب آقای دکتر داود بخشی، استاد راهنمای مهربانم که با هر خنده اش تمامی مشکلات را برایم سهل می کرد، سپاسگزارم و دعای سلامتی و پیروزی برای ایشان و خانواده محترمشان دارم. از زحمات جناب آقای مهندس عزیز تراهی، استاد مشاور عزیزم قدر دانی و تشکر میکنم. از تمامی اساتید بزرگوار گروه علوم باغبانی که افتخار شاگردی در محضرشان را داشتم متواضعانه سپاسگزارم. آرزوی سعادت و موفقیت روزافزون برای خواهر بزرگوارم سرکار خانم مهندس انسیه قربانی که از کمک خود دریغ نکردند را دارم. از کارشناسان محترم گروه باغبانی سرکار خانم تقی دوست و سلیقه دار بی نهایت سپاسگزارم. جا دارد در اینجا از تمامی همکلاسی های سپاسگزاری کنم و امیدوارم همیشه زندگیشان سرشار از موفقیت و خوشبختی باشد.

در پایان از الهی محبت و دلسوزی، پدر زحمت کش و مادر مهربانم و خواهران و برادران بزرگوارم و تمامی عزیزانی که با وجودشان هرگز احساس کمبود نکردم و نخواهم کرد تشکر می کنم و قدردان عشق بی پایانشان هستم.

	عنوان
صفحه	

	چکیده فارسی .....	ح.....
	چکیده انگلیسی .....	خ.....
	مقدمه .....	۲.....

### ۱ فصل اول: کلیات و مرور منابع

	۱-۱ تاریخچه .....	۵.....
	۲-۱ منشأ و پراکنش .....	۵.....
	۳-۱ نیازهای اکولوژیک نخل خرما .....	۶.....
	۴-۱ مناطق رویش خرما .....	۶.....
	۵-۱ اهمیت غذایی و صنعتی خرما .....	۸.....
	۶-۱ ویژگی‌های گیاه‌شناسی نخل خرما.....	۹.....
	۷-۱ مورفولوژی نخل خرما .....	۱۰.....
	۱-۷-۱ تنه .....	۱۰.....
	۲-۷-۱ ریشه .....	۱۰.....
	۳-۷-۱ برگ .....	۱۰.....
	۴-۷-۱ اندام زاینده .....	۱۲.....
	۸-۱ مراحل رشد میوه خرما .....	۱۳.....
	۱-۸-۱ جابوک .....	۱۴.....
	۲-۸-۱ کیمری .....	۱۴.....
	۳-۸-۱ خلال .....	۱۴.....
	۴-۸-۱ رطب .....	۱۴.....
	۵-۸-۱ تمار .....	۱۴.....
	۹-۱ ارقام خرما .....	۱۵.....
	۱-۹-۱ برحی .....	۱۵.....
	۲-۹-۱ زاهدی .....	۱۶.....
	۳-۹-۱ استعمران .....	۱۷.....
	۴-۹-۱ دیری .....	۱۸.....
	۱۰-۱ مواد تشکیل دهنده خرما .....	۱۹.....
	۱-۱۰-۱ قندها .....	۱۹.....
	۲-۱۰-۱ آب .....	۲۰.....
	۳-۱۰-۱ مواد معدنی .....	۲۰.....
	۴-۱۰-۱ ویتامین‌ها .....	۲۰.....
	۵-۱۰-۱ ترکیبات فنلی .....	۲۱.....
	۱۱-۱ انواع اکسیژن فعال و آنتی‌اکسیدان‌ها .....	۲۲.....
	۱۲-۱ اهمیت ترکیبات فنلی .....	۲۲.....
	۱۳-۱ نقش ترکیبات فنلی در سیستم دفاعی بدن .....	۲۲.....

۲۳.....	۱۴-۱ اهمیت ترکیبات فنلی برای بشر .....
۲۴.....	۱۵-۱ نقش ترکیبات فنلی در خصوصیات کیفی محصولات .....

**۲ فصل دوم: مواد و روش‌ها**

۲۶.....	۱-۲ مشخصات شهرستان اهواز .....
۲۶.....	۲-۲ مواد گیاهی .....
۲۷.....	۳-۲ اندازه گیری صفات مرفولوژیکی.....
۲۷.....	۴-۲ میزان رطوبت .....
۲۷.....	۵-۲ میزان درصد خاکستر .....
۲۷.....	۶-۲ اندازه گیری اسیدیته .....
۲۸.....	۷-۲ اندازه گیری pH .....
۲۸.....	۸-۲ درصد مواد جامد محلول کل (SSC) .....
۲۸.....	۹-۲ استخراج ترکیبات فنلی میوه .....
۲۹.....	۱۰-۲ تعیین میزان فنل کل .....
۲۹.....	۱۱-۲ تعیین فلاونوئید کل .....
۳۰.....	۱۲-۲ تعیین ظرفیت آنتی اکسیدانی .....
۳۱.....	۱۳-۲ تعیین میزان عناصر .....
۳۱.....	۱-۱۳-۲ آماده سازی نمونه شامل .....
۳۱.....	۲-۱۳-۲ مراحل انجام عصاره گیری .....
۳۱.....	۳-۱۳-۲ اندازه گیری فسفر به روش کالریمتری .....
۳۲.....	۴-۱۳-۲ اندازه گیری پتاسیم به روش نشر شعله ای .....
۳۲.....	۵-۱۳-۲ اندازه گیری کلسیم گیاه .....
۳۲.....	۱۴-۲ محاسبات آماری .....

### ۳ فصل سوم: نتایج و بحث

۳۴.....	۱-۳ اسیدهای قابل تیتر (TA) .....
۳۵.....	۲-۳ غلظت مواد جامد محلول (SSC) .....
۳۶.....	۳-۳ pH .....
۳۷.....	۴-۳ نسبت قند به اسید (SSC/TA) .....
۳۷.....	۵-۳ مواد فنلی.....
۳۸.....	۶-۳ ظرفیت آنتی اکسیدانی.....
۴۰.....	۷-۳ فلاونوئید کل .....

---

---

۴۱.....	۸-۳ بررسی میزان عناصر(فسفر، پتاسیم، منیزیم) .....
۴۲.....	۹-۳ درصد رطوبت .....
۴۳.....	۱۰-۳ درصد خاکستر .....
۴۳.....	۱۱-۳ طول و عرض میوه و هسته .....
۴۴.....	۱۲-۳ وزن(گوشت، هسته) خرما، وزن تر کل و نسبت گوشت به هسته .....
۴۵.....	نتیجه گیری کلی.....
۴۵.....	پیشنهادها.....
۴۷.....	منابع .....
۵۳.....	پیوست .....



---



---

جدول ۱-۱- انواع گونه‌های نخل و محل پراکندگی آنها	۹
جدول ۱-۳- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) صفات کیفی در چهار رقم میوه	۳۷
جدول ۲-۳- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) عناصر در چهار رقم	۴۱
جدول ۳-۳- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) صفات کمی در چهار رقم خرما	۴۴
جدول ۴-۳- مقایسه میانگین ( $\pm SE$ ) صفات کمی در چهار رقم خرما	۴۴
جدول ۵-۳- تجزیه واریانس صفات کیفی	۵۳
جدول ۶-۳- تجزیه واریانس صفات کمی	۵۳
جدول ۷-۳- ضرایب همبستگی بین صفات کیفی در ارقام	۵۴
جدول ۸-۳- ضرایب همبستگی بین صفات کمی در ارقام خرما	۵۴
جدول ۹-۳- ضرایب همبستگی بین صفات کیفی در ارقام خرما	۵۵

- شکل ۱-۱ شکل کلی یک درخت نخل ..... ۱۱
- شکل ۲-۱ اجزای گل نر و ماده نخل ..... ۱۲
- شکل ۳-۱ مراحل شکل‌گیری و رشد میوه خرما ..... ۱۳
- شکل ۴-۱ میوه رقم برحی در سه مرحله خلال (الف) رطب (ب) تمار (ج) ..... ۱۶
- شکل ۵-۱ میوه‌ی رقم زاهدی در سه مرحله خلال (الف) رطب (ب) تمار (ج) ..... ۱۷
- شکل ۶-۱ میوه‌ی رقم استعمران در سه مرحله خلال (الف) رطب (ب) تمار (ج) ..... ۱۸
- شکل ۷-۱ میوه‌ی رقم دیری در سه مرحله خلال (الف) رطب (ب) تمار (ج) ..... ۱۹
- شکل ۸-۱ ساختمان ملکولی فنل ..... ۲۱
- شکل ۱-۲ منحنی و معادله استاندارد فنل کل بر حسب گالیک اسید ..... ۲۹
- شکل ۲-۲ منحنی و معادله استاندارد فلاونوئید کل بر حسب کاتچین ..... ۳۰
- شکل ۱-۳ مقایسه میانگین اسید قابل تیتر در چهار رقم خرما ..... ۳۴
- شکل ۲-۳ مقایسه میانگین مواد جامد محلول در چهار رقم خرما ..... ۳۵
- شکل ۳-۳ مقایسه میانگین pH در چهار رقم خرما ..... ۳۶
- شکل ۴-۳ مقایسه میانگین فنل کل در چهار رقم خرما ..... ۳۸
- شکل ۵-۳ مقایسه میانگین میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در چهار رقم ..... ۳۹
- شکل ۶-۳ مقایسه میانگین فلاونوئید کل در چهار رقم خرما ..... ۴۰
- شکل ۷-۳ مقایسه میانگین درصد رطوبت در چهار رقم خرما ..... ۴۲
- شکل ۸-۳ مقایسه میانگین درصد خاکستر در چهار رقم خرما ..... ۴۳

## چکیده

بررسی ویژگی‌های کیفی و بیوشیمیایی ارقام منتخب خرما (*Phoenix dactylifera L.*) در منطقه اهواز

یونس عباسی بسطامی

خرما (*Phoenix dactylifera L.*) یکی از مهم‌ترین گیاهان باغی است. ایران با داشتن حدود ۴۰۰ رقم، از جمله غنی‌ترین منابع ژرم پلاسما خرما در دنیا به‌شمار می‌آید. ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده میوه خرما به همراه برخی خصوصیات مورفولوژیکی اهمیت بسزایی در تعیین کیفیت تغذیه‌ای و تجاری این محصول دارد. پژوهش حاضر در سال زراعی ۱۳۹۲ در اهواز روی چهار رقم تجاری خرما شامل استعمران، برحی، دیری و زاهدی انجام گرفت. صفاتی شامل محتوای مواد جامد محلول، اسید قابل تیتر، pH، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فنل کل، فلاونوئیدکل، عناصر معدنی شامل پتاسیم، فسفر و کلسیم و تعدادی از صفات مورفولوژیکی میوه شامل طول و عرض و هسته و وزن گوشت و هسته، وزن کل، نسبت گوشت به هسته، وزن خشک و خاکستر مورد بررسی قرار گرفتند. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، در بین تمام صفات کیفی به جز pH و مقدار فسفر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.01$ ). در بین ارقام مورد بررسی رقم دیری بیشترین میزان مواد جامد محلول، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فنل کل، فلاونوئید کل و عناصر معدنی شامل پتاسیم، فسفر و کلسیم را داشت. همچنین رقم زاهدی از لحاظ میزان اسید قابل تیتر، و رقم استعمران از نظر pH و نسبت قند به اسید بیشترین میزان را به خود اختصاص داد. بین صفات کمی نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. به‌طوری‌که رقم برحی بیشترین میزان رطوبت، عرض میوه و هسته، وزن گوشت، نسبت گوشت به هسته و رقم دیری بیشترین مقدار خاکستر، طول میوه و هسته، وزن هسته و وزن کل را داشت. بررسی همبستگی بین صفات نشان داد که اسید قابل تیتر و pH، میزان رطوبت با خاکستر و مواد جامد محلول همبستگی منفی و بین صفات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فنل کل، فلاونوئید و مواد جامد محلول و همچنین این صفات با میزان عناصر معدنی شامل پتاسیم، فسفر و کلسیم همبستگی مثبت داشتند. در مجموع، رقم دیری از لحاظ خصوصیات کیفی و ارزش تغذیه‌ای به‌عنوان بهترین خرما قابل معرفی است.

واژه‌های کلیدی: خرما، فنل کل، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فلاونوئید کل.

**Abstract****Study on the qualitative and biochemical characteristics of selected palm date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars in Ahwaz region**

Younes Abbasi Bastami

Date palm (*Phoenix dactylifera* L) is one of the most important horticultural plants. Iran, with about 400 cultivars, is one of the richest resources of germplasm of date palm in the world. The chemical constituent of palm date with some of its morphological characteristics play an important role in determining the nutritional and commercial quality of this product. The present research was carried out in the growth season of 1392 in Ahwaz on four commercial cultivars palm date, including Estamaran, Berhi, Dayri, and Zahedi. Traits such as soluble solid content, titratable acid, pH, antioxidant activity, total phenolics, flavonoid, minerals including potassium, phosphorus, calcium, and a number of morphological characteristics of the fruit like length and width seed, weight flesh and seed, total weight, flesh to seed ratio, percentage of dry weight and ash were studied. Based on the results of this study, among all the qualitative characteristics, except in pH and phosphorus, there was a significant difference. ( $P < 0.01$ ) Among the studied cultivars, Dayri had the most amount of soluble solids, antioxidant activity, total phenolics, total flavonoids, and minerals including potassium, phosphorus, and calcium. Also, the amount of titratable acidity of Zahedi cultivar, and the pH and soluble solid content to acid ratio of Estamaran, allocated the highest amount to themselves. Among the quantitative characteristics a significant difference was observed, too. The Berhi cultivar had the maximum amount of humidity, fruit width and seed, flesh weight, flesh to seed ratio and the Dayri cultivar had the highest ash, width of fruit and seed, seed weight and total weight. There was a negative correlation between titratable acidity and pH, moisture, ash and soluble solid content. There was a positive correlation between antioxidant activity, total phenolics, flavonoids, soluble solid content and minerals including potassium, phosphorus, calcium. Overall, 'Dayri' was the best palm date considering qualitative characteristics and nutritional value.

**Keywords:** Palm Date; Phenolic compounds; Antioxidant activity; Flavonoid content.



مقدمہ

## مقدمه

ایران از نظر صادرات محصولات کشاورزی بخش وسیعی از صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص می‌دهد. هم‌چنین بخش کشاورزی نسبت به دیگر بخش‌های اقتصادی کشور از ثبات بیشتری برخوردار بوده است. در میان محصولات کشاورزی، خرما اهمیت ویژه‌ای هم از نظر تاریخی و هم از نظر سطح زیر کشت دارد [لطف آبادی، ۱۳۷۴].

میوه خرما یکی از مهم‌ترین منابع‌های غذایی انسان‌های ساکن در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی می‌باشد و حاوی مقادیر بالایی کربوهیدرات، چربی، نمک و مواد معدنی، پروتئین، ویتامین و همچنین مقادیر قابل توجهی فیبرهای غذایی و ترکیبات پلی فنلی می‌باشد [سپاهپوش و همکاران، ۱۳۹۰].

قدمت استفاده بشر از محصول درخت خرما به عنوان یک ماده غذایی با ارزش به سال‌ها پیش از میلاد مسیح باز می‌گردد. در حالی که قدمت رویش این گیاه به دوران قبل از تاریخ بازگشته، و منطقه اصلی آن در ناحیه ۲۹ تا ۳۹ درجه عرض شمالی بوده است [کرامتی و خورش، ۱۳۸۱].

خرما از نظر تولید در بین میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری، پس از مرکبات، انبه، موز و آناناس مقام پنجم و به عنوان میوه خشک، مقام اول را داراست. خرما یکی از محصولات مهم کشاورزی و صادراتی کشور است. به طوری که ایران مقام سوم تولید خرما در دنیا را به خود اختصاص داده است [FAO, 2011].

بر اساس نظریه "داوسون" کارشناس برجسته خرما و مدارک مستدل موجود، زادبوم اصلی خرما بخش‌هایی از عراق و ناحیه غربی و جنوبی ایران است، به طوری که هم اکنون بیش از نیمی از تولید جهانی خرما در جلگه خوزستان و بین النهرین، سواحل کارون و اروندرود در کشورهای ایران و عراق متمرکز است [Dowson, 1982 ; Abdelouahhab, 2002]. نخل خرما می‌تواند در مناطق با آب و هوای گرم و خشک رشد کند و نسبت به شوری و خاک‌های آهکی نسبتاً مقاوم است. از جمله محصولاتی است که با حداقل سرمایه‌گذاری نسبت به سایر محصولات در مناطق محروم از نظر آب، خاک و نیروی انسانی، می‌تواند ارزآوری بسیار بالایی داشته باشد [هاشم‌پور، ۱۳۷۸؛ چائو و کروگر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷].

کشور ایران با دارا بودن نزدیک به ۴۰۰ رقم، در جهان از کشورهای خرماخیز و صادرکننده خرما در جهان است؛ ولی ارزش هر تن خرمای صادر شده از ایران، تقریباً نصف متوسط قیمت جهانی است. در کشور ایران نیز استان خوزستان از نظر سطح زیر کشت مقام سوم را دارا است ولی از نظر عملکرد محصول در جایگاه ششم قرار دارد [اروشنی، ۱۳۹۰].

<sup>1</sup> Chao and Krueger

با توجه به وضعیت خاک‌های مناطق جنوبی کشور و با در نظر گرفتن مقاومت خرما در برابر کم آبی، شوری، سرما، گرما و نیز با توجه به امکان کشت توام آن با مرکبات، سبزیجات و سایر محصولات کشاورزی در بین نخلستان‌ها، می‌توان گفت که احیا و توسعه خرما در آینده، نقش اساسی را در اقتصاد ساکنان این مناطق به عهده خواهد داشت به طوری که این محصول پس از نفت، از مهم‌ترین کالاهای صادراتی به شمار خواهد رفت [هاشم‌پور، ۱۳۷۸].

خرما علاوه بر نقش تغذیه‌ای و درآمدی که برای استان‌های جنوبی کشور دارد به‌عنوان یک محصول عمده صادراتی غیر نفتی کشور محسوب می‌شود و صادرات آن دارای قدمت طولانی است. براساس گزارش وزارت بازرگانی، صادرات خرما ایران طی سال‌های گذشته همواره در نوسان بوده، به طوری که در اکثر سال‌ها دارای رشد منفی بوده است [کریمی چمور، ۱۳۹۰]. برای شناسایی کامل‌تر و ترویج ارقام خرما مطالعات دقیق علمی بر روی صفات گیاه‌شناسی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی هر رقم ضرورت دارد که شناخت ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیوشیمیایی ارقام مختلف خرما یک فاکتور کلیدی برای استفاده‌ی بهتر از آن‌ها است.

با توجه به اهمیت خرما در منطقه خوزستان و نبود اطلاعات کافی در مورد ارقام مهم تجاری استان خوزستان مطالعه حاضر با تمرکز بر خصوصیات کمی و کیفی بویژه خصوصیت آنتی‌اکسیدانی چهار رقم مهم استان، طراحی و اجرا شد.

# فصل اول



کلیات و مرور منابع



## ۱ فصل اول: کلیات و مرور منابع

### ۱-۱ تاریخچه

درخت خرما یکی از قدیمی‌ترین گیاهانی است که در طی قرون متمادی مهم‌ترین منبع تغذیه انسان محسوب می‌شده است. پیدایش درخت خرما در جهان به دوران دوم زمین‌شناسی یعنی دوره‌های تریاسه و ژوراسیک باز می‌گردد. از جمله شواهد تاریخی در مورد قدمت کاشت و پرورش خرما، توصیه‌های پیامبران و کتب آسمانی (تورات، انجیل و قرآن) درباره این گیاه است [روحانی، ۱۳۷۶].

از اشیای مکشوفه در بنای یکی از کهن‌ترین آثار تاریخی جهان یعنی معبد خدای ماه، در نزدیکی اور<sup>۱</sup> در عراق، که مربوط به چهار تا پنج هزار سال پیش است کشف شده که مردمان آن روزگار به کشت و زرع خرما اشتغال داشته‌اند. در عصر امپراطوری آشور نیز نخل‌های طراحی شده در نقش برجسته‌های نینوا دیده شده است. هم‌چنین در خطوط تصویری مصر باستان، واژه‌ی نخل که علامت شاخص آن شکل ماه بود مشاهده شده، که این خود دلیلی است که به احتمال زیاد در مراحل اولیه تمدن مصر کشت و پرورش آن مرسوم بوده است [سندگل، ۱۳۷۰].

### ۲-۱ منشأ و پراکنش

خرما ارتباط بسیار نزدیکی با زندگی بشر دارد. اگر نخل خرما وجود نداشت گسترش انسان در سرزمین‌های گرم و غیر قابل کشت دنیای قدیم بسیار محدود می‌شد [AL-Gboori and Krepl., 2010]. نخل خرما حداقل از ۵ هزار سال قبل در شمال آفریقا و خاورمیانه کشت شده است. به‌خاطر سابقه کشت طولانی، پراکندگی وسیع و تبادل ارقام، منشأ دقیق خرما مشخص نیست اما به احتمال زیاد منشأ آن در منطقه بین‌النهرین قدیم (جنوب عراق) و یا غرب هندوستان می‌باشد و از آنجا به شبه جزیره عربستان، شمال آفریقا و خاورمیانه گسترش یافته است. همراه با گسترش اسلام، خرما در اسپانیا و پاکستان نیز توسعه یافت و از آنجا به امریکا برده شد [Chao and Krueger., 2007].

ویلسون نیز که یکی از کارشناسان برجسته خرما می‌باشد منشأ خرما را عراق و ناحیه غربی و جنوبی ایران می‌داند [آشرف جهانی، ۱۳۸۱]. برخی از پژوهشگران نیز مبدأ اصلی آن را کرانه‌های خلیج فارس و گروهی دیگر شمال آفریقا یا هندوستان می‌دانند. براساس شواهد باستان‌شناسان، قدمت کاشت خرما در ایران به بیش از شش هزار سال پیش می‌رسد. در حال حاضر خرما در پنج قاره جهان و در بیش از ۳۴ کشور کشت و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد [پژمان، ۱۳۸۶].

### ۳-۱ نیازهای اکولوژیک نخل خرما

به طور کلی خرما محصول نقاط حاره‌ای می‌باشد. اگر چه در نقاط نیمه‌گرمسیری نیز کشت می‌شود. رشد خرما در مناطقی میسر است که زمستان معتدل و تابستان گرم و خشک برای رسیدن میوه باشد و در مدت ۵-۷ ماه از زمان گرده افشانی تا برداشت میوه، باران یا رطوبت بیش از اندازه وجود نداشته باشد.

نخل خرما را نمی‌توان بر اساس گروه‌بندی زادگاهی گیاهان به آسانی در یکی از رده‌های پذیرفته شده قرار داد. مثلاً گرچه نخل خرما همواره در خاک‌های شنی رشد می‌کند اما نمی‌توان آن را گیاه شن دوست نامید یا با وجود این که ریشه آن مثل موز دارای کیسه‌های هوایی است و در جاهایی که آب تحت الاضی بالاست به خوبی رشد می‌کند، نمی‌توان آن را درخت آب دوست نامید. به‌رغم آن که در خاک‌های بسیار شور رشد مناسبی دارد اما در حقیقت گیاه نمک دوستی نیست. اگر چه برگ آن دارای کوتیکول ضخیم و مومی است ولی گیاه خشکی پسند به شمار نمی‌رود و به آب فراوان نیازمند است. عوامل آب و هوایی، خاک، آب و توپوگرافی از جمله عوامل تعیین‌کننده مناسب بودن یک منطقه جهت رشد خرما هستند [محبی و همکاران، ۱۳۹۰].

### ۴-۱ مناطق رویش خرما

این درخت از گیاهان باقیمانده در مرکز بیابان‌های نیمه‌گرمسیری و دنیای قدیم نیمکره شمالی می‌باشد [سندگل، ۱۳۷۰]. به‌طور کلی خرما معمولاً در مناطقی که بین مدار ۲۸ تا ۳۰ درجه عرض شمالی قرار دارند، رشد می‌کند و مناطق بالای ۳۹ درجه، محل رویش مناسبی برای این میوه نمی‌باشد. در صورتی که این گیاه در این مناطق رشد کند محصولی به دست نخواهد آمد از عوامل محیطی موثر در رشد خرما دما، باران، رطوبت هوا، روشنایی و باد می‌باشند [خبازجلفایی و فرنادی، ۱۳۸۲، سندگل، ۱۳۷۰].

این درخت به نور فراوان احتیاج دارد و در همه نقاط با آب و هوای گرم قادر به رویش است (جاهایی که دما به ندرت پایین‌تر از ۶/۶۷- سانتی‌گراد می‌رسد). دو کندول اولین بار در سال ۱۹۵۵ به این نتیجه رسید که درخت خرما تنها هنگامی گل می‌دهد که دمای سایه به ۱۷/۸ یا ۱۸ درجه سانتی‌گراد برسد و فقط وقتی میوه تشکیل می‌دهد که درجه حرارت بالاتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد و برای رسیدن کامل میوه به ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد واحد گرمایی از مبنای صفر درجه سانتی‌گراد به بالا نیاز دارد [قائدی، ۱۳۸۶].

باران اغلب باعث شستن مقداری نمک از خاک که مشکل اصلی مناطق خرماکاری است شده و از این نظر عاملی مناسب محسوب می‌شود. اما اگر قبل یا چند ساعت بعد از گرده افشانی صورت گیرد ممکن است به شدت موجب کاهش مقدار میوه شود، مگر آنکه با خشک شدن هوا گرده افشانی تکرار شود. رطوبت هوا نیز تاثیر مهمی بر درخت خرما دارد. هر جا که رطوبت بالاست قارچ عامل گرافیولا *Graphiola phoenisis* متداول است اما کنه خرما دیده نمی‌شود. همچنین رطوبت هوا تاثیر مهمی بر روی رشد رویشی و کیفیت میوه خرما دارد [فانادی، ۱۳۸۶].

جائیکه رطوبت بالاست، خرمای رسیده نرم و حالت رطب داشته که مرحله‌ای قبل از رسیدن خرما در محیط معمولی است. هر جا که رطوبت بسیار پایین باشد خرما در هنگام رسیدن حالت خیلی سخت پیدا می‌کند. بادهای خشک و سوزان نیز باعث سخت و خشک شدن خرما می‌شود [خبازجلفایی و فرنادی، ۱۳۸۲].

در مقایسه با دیگر گونه‌های گیاهی، نخل خرما در مناطق بادخیز خسارت چندانی نمی‌بیند. در حقیقت نخل خرما می‌تواند در تابستان‌های گرم به‌عنوان یک باد شکن جهت سایر کشت‌ها و زراعت‌ها عمل نماید. با این حال باد عامل انتقال گرد و خاک و شن و چسباندن آن روی میوه‌های خرما در مرحله نرم شدن (رطب و تمار) است. در زمانی که میوه‌ها در مراحل اولیه رشد و نمو هستند (حبابوک) نقاط تقریباً سیاه، سفت و سخت روی میوه دیده می‌شود که این نقاط در اثر مالیدن میوه‌ها به دم خوشه‌چه‌ها (در اثر باد) به وجود می‌آیند

سرعت باد همچنین روی کارایی گرده افشانی اثر می‌گذارد. بادهای سبک مفید هستند و گرده افشانی مطلوب را به دنبال دارند. حال آنکه بادهای با سرعت زیاد باعث اتلاف مقادیر زیادی از دانه‌های گرده می‌شوند و در گرده افشانی مکانیکی نیز اختلال ایجاد می‌کنند. در بعضی از مناطق وزش بادهای شدید باعث شکستن دم خوشه‌ها و اختلال در نقل و انتقال مواد غذایی به سمت خوشه‌ها و نهایتاً باعث خشکیدن خوشه‌ها می‌شوند. همچنین باد عامل انتقال کنه به ویژه کنه تارتن خرما از یک نخل به نخل دیگر می‌باشد و در انتقال اسپور و عوامل بیماریزا در نخلستان‌ها نقش دارد [خبازجلفایی و فرنادی، ۱۳۸۲].

باد می‌تواند باعث کنده شدن پاجوش‌های تازه کاشته شده و یا کندن و سقوط درختان نخل خیلی بلند که دارای تاج خیلی گسترده هستند شود. به همین دلیل توصیه می‌شود که در نواحی بادخیز قبل از احداث نخلستان ۱-۲ سال قبل بادشکن احداث گردد. رقم حلاوی مخصوصاً در مقابل باد خیلی خشک حساس و آسیب پذیر است [خبازجلفایی و فرنادی، ۱۳۸۲، سندگل، ۱۳۷۰].

## ۵-۱ اهمیت غذایی و صنعتی خرما

برخی از ارقام خرما با توجه به کیفیت بافت خشک و نیمه خشک آنها، فقط برای صادرات مناسب هستند. در صورتی که تعدادی از ارقام به دلیل نرم بودن و طعم آنها، برای تازه خوری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعضی از ارقام نیز به دلیل کمیت و کیفیت متوسط تا پایین و داشتن شیره فراوان و عناصر غذایی مختلف، برای مصارف صنعتی و صنایع تبدیلی شامل: تهیه‌ی شیره، قند مایع، سس خرما، آرد و خمیر خرما، الکل و سرکه مورد استفاده قرار می‌گیرند [هاشم‌پور و همکاران، ۱۳۸۲].

درخت خرما از جمله گیاهانی می‌باشد که تمام اجزای آن کاربرد صنعتی دارد، به صورتی که میوه‌هایی که بازار پسندی کم‌تری دارند برای صنایع تبدیلی استفاده می‌شوند؛ همچنین از هسته‌ی خرما، ذغال چوب تهیه می‌کنند و از آن برای صیقل دادن ظروف نقره و یا برای جلا دادن برخی فلزات استفاده می‌کنند. از تنه‌ی درخت در پوشش ساختمان‌ها و پل‌ها در مناطق روستایی استفاده می‌شود و چوب آن در صنعت چوب‌سازی، کاغذ سازی، نئوپان سازی و فیبر سازی کاربرد دارد. برگ‌های خرما هم در مناطق خرماخیز در صنایع دستی استفاده می‌شود، به این صورت که برگچه‌ها را از برگ اصلی جدا ساخته، آن را خیس می‌کنند و در بافت حصیر، سبد، انواع ظروف، کلاه، طناب و غیره به کار می‌برند [اشرف جهانی، ۱۳۸۱ و پژمان ۱۳۸۶].

بر اساس تحقیقات و بررسی‌های انجام شده از هر ۱۰۰ کیلوگرم خرما نزدیک به ۶۰ کیلوگرم شهد خرما به دست می‌آید که با توجه به ارزش غذایی و ناچیز بودن قیمت آن، می‌تواند به عنوان یک ماده اولیه در صنایع تبدیلی غذایی از آن استفاده کرد [فائدی، ۱۳۸۶]. در عراق و لیبی از برگچه‌ای خرما در ساختن جارو، بادبزن، سبد و سینی استفاده می‌شود [Navarro et al., 2000].

عرق تارونه نیز که دارای ارزش دارویی فراوان است از خرما به دست می‌آید [اشرفی جهانی، ۱۳۸۱، سندگل، ۱۳۷۰]. از ضایعات خرما در ترکیب خوراک دام و طیور استفاده می‌شود همچنین وجود تانن در میوه خرما باعث کاربرد آن در پزشکی شده است. در دردهای روده‌ای می‌تواند موثر باشد؛ به صورت دم کرده، شربت و پماد باعث بهبود زخم‌های گلو، سرما خوردگی و مشکلات ریوی می‌شود همچنین در پایین آوردن تب و تسکین بسیاری از امراض مفید می‌باشد. پودر هسته خرما نیز دارای مصارف دارویی است. صمغی که از زخم‌های تنه بیرون می‌آید در هند برای معالجه اسهال و مشکلات ادراری به کار می‌رود و ریشه‌های آن برای درمان دندان درد مفید است [فائدی، ۱۳۸۶].