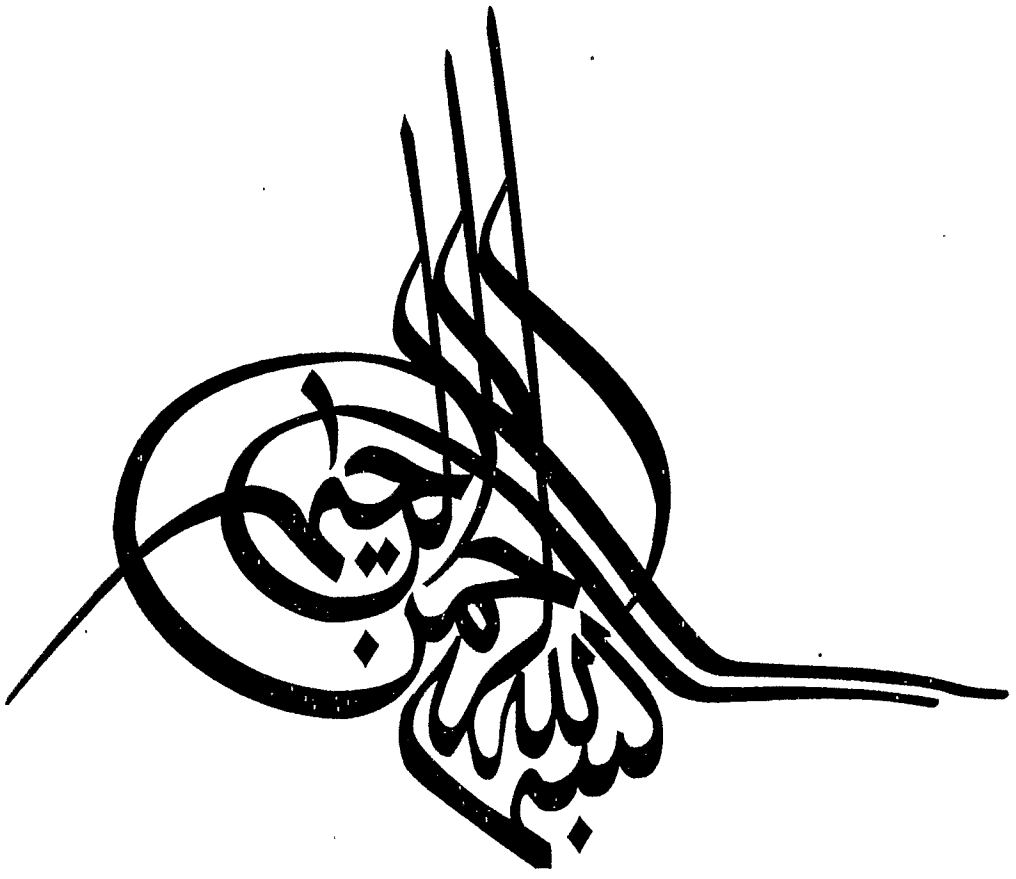


٢٠٩٨١٦ - ١٣٧١٤٨

دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد تغذیه دام و طیور

تعیین میزان قابلیت هضم و تجزیه پذیری محصولات فرعی خرما با استفاده از روشهای *in vitro* و *in situ*

استاد راهنما:

دکتر امید دیانی

استاد مشاور:

دکتر محسن افشارمنش

مؤلف:

علی قاسم مرادی

آبان ماه ۱۳۸۸

۱۳۸۹/۳/۱۷

مرکز اطلاعات و مدارک علمی جیرفت

تهیه مدارک

۱۳۷۱۶۵

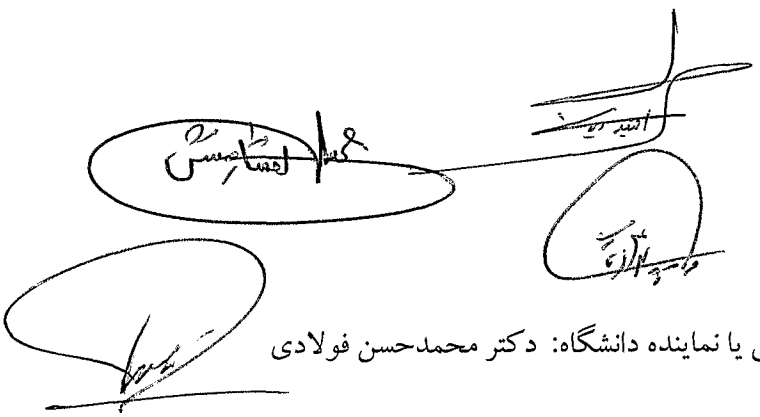
این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه علوم دامی

دانشکده کشاورزی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.



دانشجو: علی قاسم مرادی

استاد راهنما: دکتر امید دیانی

استاد مشاور: دکتر محسن افشارمنش

داور: دکتر محمد علی فرقانی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشگاه: دکتر محمدحسن فولادی

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات ، ابتکارات، و نوآوری ناشی از تحقیق در موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقديم به پدر و مادر عزيزم:

که انديشه هاي رشد و تعالي را در من شکوفا کردند و زمينه هاي آموزش را در اختيارم نهادند، آنان که صادقانه پرواز در بيکران سبز زندگي را به من آموختند. روح بلندشان يگانه ترجمان واقعي انسانيت است و وجود پاکشان بهانه اي براي زيستن و شکفتن. آنان که وجودشان برايم همه مهر و وجودم برايشان همه رنج بود، توانشان رفت تا به توانايي برسم و مويشان سپيدي گرفت تا روي سپيد بمانم.

تقديم به:

تمام کساني که به شوق آن ها زندگي مي کنم.

تشکر و قدر دانی

سپاس و ستایش خداوند بی همتا را که توفیق کسب علم و معرفت به من عنایت کرد. پروردگار بزرگ را شاکرم که به من سزاواری شاگردی اساتید بزرگی را در طول زندگی ام عطا فرمود. از استاد راهنمای خوبم جناب آقای دکتر امید دیانی بسیار سپاسگذارم که علاوه بر راهنمایی علمی پایان نامه همچون برادری بزرگوار به این حقیر درس اخلاق و زندگی آموخت. از آقایان دکتر محسن افشارمنش و دکتر رضا طهماسبی که زحمت مشاوره این پایان نامه را داشتند تشکر می کنم. از جناب آقای دکتر محمد علی فرقانی که قبول زحمت داوری این پایان نامه را پذیرفتند صمیمانه سپاسگذارم. در طول تحصیل از محضر اساتید بزرگوارآقایان دکتر اسدی، دکتر محمدآبادی، دکتر فرقانی، دکتر سالار معینی، دکتر طهماسبی، دکتر اسماعیل زاده، دکتر خضری و دیگر اساتید بخش مهندسی علوم دامی و دانشکده کشاورزی دانشگاه باهنر کرمان استفاده علمی و اخلاقی برده ام که صمیمانه تشکر می کنم.

از خواهر و برادران مهربانم که همواره سبب دلگرمی ام شده اند، بسیار سپاسگذارم.

یاد و خاطره دوستی و همفکری با دوستان خوبم: آقایان مهندس دادور، غلامی، عباسی، صادقی، احسنی، محبی، احمدی زاده و بسیاری دوستان دیگر که ذکر نامشان در این نوشته کوتاه نمی گنجدهمیشه همراه این رساله خواهد بود.

از همکاری های بی دریغ آقایان مهندس ابوالفضل عسکری، داریوش قاسمی، خشایار یزدان پرست، پوریا یزدان پرست و سعید پارسایی صمیمانه سپاسگذارم.

از پرسنل آزمایشگاه تغذیه مرکز تحقیقات واحد کرمان، آقایان مهندس ثابت پی و مهندس زمزم که در انجام برخی آزمایشات مرا یاری نمودند، بسیار سپاسگذارم.

علی قاسم مرادی

آبان ماه ۱۳۸۸

چکیده:

در این تحقیق ارزش غذایی لرد، هسته و تفاله خرما از طریق تجزیه شیمیایی، ضرایب هضمی ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک به روش *in vitro* و تجزیه پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و دیواره سلولی به روش *in situ* مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه آماری با آزمون دانکن انجام شد. میزان ماده خشک، پروتیین خام، دیواره سلولی بدون همی سلولز، دیواره سلولی، فیبر خام و خاکستر خام برای هسته خرما به ترتیب ۹۳/۳۹ ، ۸/۱۶ ، ۵۹ ، ۸۰ ، ۳۹/۶ و ۳/۹۶ درصد، برای لرد به ترتیب ۹۰/۹۷ ، ۱۴/۷۶ ، ۶۴ ، ۵۲/۹۷ ، ۱۲/۳ و ۱۷/۹۳ درصد و برای تفاله خرما به ترتیب ۹۲/۹۴ ، ۸/۸۲ ، ۴۹/۴۳ ، ۶۲/۵ ، ۳۴/۶۷ و ۳/۵۳ درصد به دست آمد. میانگین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، ماده آلی در ماده خشک و انرژی قابل متابولیسم برای لرد خرما به ترتیب برابر با ۱۲/۴۱، ۱۰/۹۶، ۹/۲۹ درصد و ۱/۴۵، مگاژول در کیلوگرم ماده خشک، هسته ۲۳/۳۹، ۲۶/۹۸، ۲۵/۴۷ درصد و ۴ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک و تفاله ۳۹/۶۸، ۳۹/۹، ۳۷/۵۳ درصد و ۵/۸۹ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک بود. در بین این محصولات فرعی قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک هسته به طور معنی داری بیش از تفاله و تفاله بیش از لرد ($P<۰/۰۵$) بود. تجزیه پذیری (با سرعت عبور۰/۰۳)، تجزیه پذیری مؤثر و ارزش غذایی ماده خشک برای لرد به ترتیب ۴۶/۲، ۱۹/۲۹، ۴۸/۶۸ درصد، هسته۵۰/۲، ۲۹/۹۷، ۵۸/۱۴ درصد و تفاله خرما ۳۲/۵۸، ۵۷/۳۵ و۵۵/۹ درصد به دست آمد. میزان تجزیه پذیری مؤثر ماده خشک لرد به طور معنی داری در مقایسه با هسته و تفاله پایین تر ($P<۰/۰۵$) بود. تجزیه پذیری (با سرعت عبور ۰/۰۳)، تجزیه پذیری مؤثر و ارزش غذایی ماده آلی برای لرد به ترتیب ۴۳/۶، ۱۳/۶۶ و ۴۴/۹ درصد، هسته ۵۲/۹، ۳۴/۱ و ۶۲/۲۱ درصد و تفاله خرما ۵۹/۸، ۳۹/۵۲ و ۵۹/۷۳ درصد بود. میزان تجزیه پذیری ماده آلی برای تفاله در ساعات اولیه بیشتر از هسته و لرد ($P<۰/۰۵$) به دست آمد. میزان تجزیه پذیری مؤثر ماده آلی برای لرد به طور بسیار معنی داری ($P<۰/۰۱$) در مقایسه با هسته و تفاله پایین تر بود. ارزش غذایی ماده خشک و ماده آلی در هسته بیشتر از تفاله بود اما این تفاوت معنی دار نبود، اما ارزش غذایی این دو محصول در مقایسه با ارزش غذایی ماده خشک و ماده آلی لرد به طور معنی داری بالاتر ($P<۰/۰۵$) برآورد گردید. تجزیه پذیری (با سرعت عبور ۰/۰۳)، تجزیه پذیری مؤثر و ارزش غذایی پروتئین برای لرد به ترتیب، ۶۲/۷، ۴/۵۱ و ۶۹/۳۶ درصد، هسته ۶۸/۴، ۴۴/۳۷ و ۶۴/۶۷ درصد و تفاله خرما ۵۵/۹، ۳۳/۶۷ و ۶۴/۹۶ درصد به دست آمد. میزان تجزیه پذیری مؤثر پروتئین خام برای تفاله به طور معنی داری در مقایسه با هسته و لرد پایین تر ($P<۰/۰۵$) بود. ارزش غذایی پروتئین خام در لرد بیشترین مقدار، اما در هسته و تفاله مشابه بود اما این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود. تجزیه پذیری (با سرعت عبور ۰/۰۳)، تجزیه پذیری مؤثر و ارزش غذایی دیواره سلولی برای لرد به ترتیب، ۲۵/۷، ۲/۸۹ و ۲۸/۰۷ درصد، هسته ۵۴/۵، ۳/۲۷ و ۲۲/۴۷ درصد و تفاله خرما ۴۶/۷، ۳۰/۶۶ و ۵۱/۰۳ درصد به دست آمد.

میزان تجزیه پذیری دیواره سلولی در ساعات مختلف در هسته و تفاله تقریباً مشابه (به استثنای زمان ۷۲ ساعت)، اما در مقایسه با لرد میزان تجزیه پذیری دیواره سلولی این دو محصول به طور معنی داری بالاتر ($P<۰/۰۵$) بود. میزان تجزیه پذیری مؤثر دیواره سلولی در لرد به طور معنی داری ($P<۰/۰۱$) در مقایسه با هسته و تفاله پایین تر برآورد گردید. ارزش غذایی دیواره سلولی در تفاله در مقایسه با لرد و هسته به طور معنی داری بالاتر ($P<۰/۰۱$) بود. ترکیبات شیمیایی و ضرایب هضمی ماده خشک و ماده آلی و تجزیه پذیری هسته و تفاله خرما نشانگر این موضوع می باشد که می توان از این دو محصول فرعی خرما به عنوان یک انرژی و فیبر با ارزش برای دام ها به خصوص در مناطق جنوبی کشور استفاده کرد. البته باید سعی شود در تنظیم جیره هایی که دارای این محصولات فرعی خرما بود کمبود مقدار پروتئین خام آنها را با به کار گیری منابع پروتئینی جبران کرد .

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب ..... ح

فهرست جداول ..... ی

فهرست شکل ها ..... ک

فصل اول

۱- مقدمه ۱

۱-۱- میوه خرما ۳

۱-۱-۱- ترکیبات شیمیایی ۴

۱-۱-۲- مواد قندی ۴

۱-۱-۳- آب ۴

۱-۱- ۴- مواد سلولزی،نشاسته ای و مواد پکتین ۵

۱-۱-۵- مواد معدنی و ویتامین ها ۵

۱-۱-۶- مواد چربی و اسیدهای چرب ۵

۱-۲- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد خرما ۶

۱-۳- محصولات فرعی خرما ۷

۱-۳-۱- تفاله خرما ۷

۱-۳-۲- لرد خرما ۷

۱-۳-۳- هسته خرما ۷

۱-۴- اهداف ۸

فصل دوم

۲- بررسی منابع ۹

فصل سوم

۳- مواد و روش ها ۲۸
۳-۱- آنالیز شیمیایی ۲۸
۳-۲- روش in vitro ۲۹
۳-۳- روش in situ ۳۱
۳-۳-۱- روش کار با کیسه های نایلونی ۳۲
۳-۳-۲- شستشو و خشک کردن ۳۳
۳-۳-۳- تجزیه و تحلیل ۳۴
فصل چهارم
۴- نتایج و بحث..... ۳۵
۴-۱- ترکیبات شیمیایی محصولات فرعی خرما ۳۵
۴-۲- قابلیت هضم محصولات فرعی خرما ۳۸
۴-۳- تجزیه پذیری محصولات فرعی خرما ۴۰
نتیجه گیری و پیشنهادات ۴۷
منابع مورد استفاده ۵۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱- اجزای جیره آزمایش دوم ۲۰

جدول ۴-۱- ترکیب شیمیایی محصولات فرعی خرما..... ۳۸

جدول ۴-۲- میانگین قابلیت هضم محصولات فرعی خرما..... ۴۰

جدول ۴-۳- میزان ناپدید شدن ماده آلی در محصولات فرعی خرما ۴۳

جدول ۴-۴- میزان ناپدید شدن ماده خشک در محصولات فرعی خرما ۴۴

جدول ۴-۵- میزان ناپدید شدن پروتئین خام در محصولات فرعی خرما..... ۴۵

جدول ۴-۶- میزان ناپدید شدن دیواره سلولی در محصولات فرعی خرما..... ۴۶

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۱- مقایسه قابلیت هضم ماده خشک در لرد، هسته و تفاله خرما ۴۸
شکل ۴-۲- مقایسه قابلیت هضم ماده آلی در لرد، هسته و تفاله خرما ۴۹
شکل ۴-۳- مقایسه قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۰
شکل ۴-۴- مقایسه تجزیه پذیری مؤثر ماده آلی در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۱
شکل ۴-۵- مقایسه تجزیه پذیری مؤثر ماده خشک در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۲
شکل ۴-۶- مقایسه تجزیه پذیری مؤثر پروتئین خام لرد، هسته و تفاله خرما ۵۳
شکل ۴-۷- مقایسه تجزیه پذیری مؤثر دیواره سلولی در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۴
شکل ۴-۸- مقایسه ارزش غذایی ماده آلی در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۵
شکل ۴-۹- مقایسه ارزش غذایی ماده خشک در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۶
شکل ۴-۱۰- مقایسه ارزش غذایی پروتئین خام در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۷
شکل ۴-۱۱- مقایسه ارزش غذایی دیواره سلولی در لرد، هسته و تفاله خرما ۵۸

فصل اول

مقدمه

ضایعات خرما مواد غذایی با ارزشی هستند که در مناطق جنوبی کشور به مقادیر زیادی بدست می آیند و در تغذیه انواع دام ها می توانند مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین شناخت مواد مغذی و ارزش غذایی آنها از اهمیت با لایی برخوردار است. از جمله مزایای استفاده از محصولات فرعی کشاورزی: بازیافت مواد با ارزش موجود در پس مانده ها بدون نیاز به آب و خاک جداگانه برای تولید آنها، تأمین بخشی از نیازهای غذایی دام های کشور، تأمین خوراک دام ارزان تر و کمک به کاهش هزینه تغذیه دام ها و راهبردی مناسب در عرضه پس مانده ها به چرخه زیست و کاهش آلودگی محیط. میوه خرما از پریکارپ میان بر (قسمت گوشتی آن) و هسته تشکیل شده که هسته بین ۱۰ تا ۱۵ درصد وزن خرما را به خود اختصاص

می دهد. در حال حاضر، هسته خرما به صورت آرد شده عمدتاً در تغذیه گاو، گوسفند، شتر و طیور استفاده می شود. میزان تولید جهانی خرما سالانه در حدود ۵/۴ میلیون تن بوده و ایران یکی از پنج کشور عمده تولید کننده آن می باشد. بنابراین استفاده از ضایعات کشت خرما بسیار مهم و باعث افزایش بهره وری اقتصادی در سیستمهای پرورش دام و طیور می گردد (ال فارسی و لی [1]، ۲۰۰۸). حدود ۲۰ درصد خرمای تولیدی، سالیانه غیر قابل مصرف انسان بوده و دور ریخته می شود که می تواند به عنوان مکمل انرژی در تغذیه حیوانات مورد استفاده قرار گیرد (ال دبیب[2]، ۲۰۰۵). خرمای بی مصرف همواره در طول سال وجود داشته و می تواند بدون هیچ فرآوری برای دام های اهلی استفاده شود. خرما از لحاظ انرژی خام (۴۱۳۱ کیلوکالری در هر کیلوگرم) برای نشخوار کنندگان دارای کیفیت متوسط است. در حالی که از نظر پروتئین خام منبع فقیری (۳/۴۸ درصد) محسوب می شود (اومارا و همکاران[3]، ۱۹۹۹). خرما می تواند جانشین بیشتر منابع گران قیمت کربوهیدراتی شود، اما چون حاوی مقدار بالایی از قند های سهل الهضم بوده و می تواند در وظایف شکمبه اختلال ایجاد کند (رکیک و همکاران[4]، ۲۰۰۸). سطح انرژی و منبع آن در جیره می تواند تحت تأثیر عملکرد حیوانات، گونه حیوانات، شرایط آب و هوایی، عملکرد تولیدی و غیره قرار گیرد (ال فارسی و لی، ۲۰۰۸). در بیشتر کشور های با آب و هوای خشک (بدون زراعت) که گوسفند پرورش می دهند هنوز سیستم تولید غالباً گران بوده و از لحاظ اقتصادی مقرن به صرفه نمی باشد. قیمت بالای کنسانتره یک عامل محدود کننده ی استفاده از آن در سطح جهان به خصوص برای

[1] Al Farsi and Lee
[2] Al Dabeeb
[3] O'mara et al.
[4] Rekik et al.

پرورش دهندگان کوچک می باشد (رکیک و همکاران، ۱۹۶۳). اخیراً مطالعاتی در زمینه جایگزین کردن قسمتی از کنسانتره با محصولات فرعی خرما بر رشد و ضرایب قابلیت هضم انجام گرفته است.

۱-۱- میوه خرما

میوه خرما سته است و از دو قسمت متمایز تشکیل شده است: ۱- قسمت های خارجی که اطراف دانه را فرا می گیرند، قسمت خوراکی میوه را تشکیل می دهند که به آن پریکارپ[1] یا فرابر می گویند، ۲- دانه یا هسته میوه.

فرابر از سه قسمت تشکیل شده است: الف: اپی کارپ[2] یا برون بر (پوست میوه)که عبارت است از یک پوسته نازک نسبتاً سخت، مومی و شفاف که روی دانه خرما کشیده شده است و میوه را از تاثیر عوامل خارجی حفظ می کند و مخصوصا در نگهداری رطوبت میوه بسیار موثر است. ب: مزوکارپ[3] یا میان بر که در زیر پوست واقع شده و قسمت گوشتی میوه و خوراکی است. رنگ بافت و نوع ترکیب شیمیایی مزوکارپ بستگی به رقم و شرایط محیطی کشت درخت دارد. معمولا بیشتر مواد قندی گوشتی در لایه های خارجی مزوکارپ قرار دارد و لایه های داخلی آن بیشتر حالت فیبری دارند. ج: اندوکارپ[4] یا درون بر که حد فاصل بین میان بر (قسمت خوراکی) و دانه (هسته) است و در خرما عبارت است از یک غشاء بسیار نازک و سفید رنگ که روی دانه خرما چسبیده است و در بعضی از ارقام موقع جدا کردن

---

[1] Pericarp
[2] Epicarp
[3] Mesocarp
[4] Endocarp

هسته جزء قسمت خوراکی خرما می شود و از مرغوبیت آن می کاهد. قسمت داخلی میوه که دانه یا هسته نامیده می شود بسیار سخت و به رنگ خاکستری یا قهوه ای است.

۱-۱-۱- ترکیبات شیمیایی

ترکیبات شیمیایی، که در حقیقت ارزش غذایی میوه خرما را تشکیل می دهد، بستگی به رقم، شرایط آب و هوایی، منطقه کاشت، سن درخت و مرحله رشد و نمو میوه دارد.

۱-۱-۲- مواد قندی

مواد قندی درصد قابل ملاحظه ای از ترکیبات میوه خرما را تشکیل می دهد. به طور کلی مواد قندی عبارتند از گلوکز، فروکتوز (قندهای احیاءشونده) و ساکاروز که به ترتیب، به طور متوسط ۳۲، ۳۲/۷ و ۸/۲ درصد وزن تر میوه خرما را تشکیل می دهند. درصد ترکیبات مواد قندی در انواع میوه خرما یکسان نیست و نوسانات قابل ملاحظه ای دارد. حدود $\frac{۳}{۴}$ از وزن خشک میوه رسیده را مواد قندی تشکیل می دهد. حدود $\frac{۱}{۳}$ از ترکیبات قندی را ساکاروز تشکیل می دهد.

۱-۱-۳- آب

بعد از مواد قندی، بیشترین درصد از مواد تشکیل دهنده میوه خرما آب است. میزان آب میوه خرما بستگی به رقم و شرایط رشد و نمو میوه دارد. تغییرات جوی و محیطی باعث نوسانات مقدار آب بافتهای میوه می شود در حالی که، این عوامل تاثیر چندانی بر درصد مواد قندی و یا پروتئین میوه ندارند.

۱-۱-٤- مواد سلولزی، نشاسته ای و مواد پکتینی

دیواره سلولی خرما از مواد سلولزی تشکیل شده است. در مرحله ای که میوه خیلی کوچک و سبز است سلولز و سایر مواد غیر محلول حدود ۸۵ درصد از مواد خشک آن را تشکیل می دهد. اما به تدریج که میوه به مرحله رسیدن نزدیک می شود میزان مواد سلولزی آن تقلیل می یابد و به درصد مواد قندی آن اضافه می شود. میزان نشاسته در رقم های مختلف خرما از ۳ تا ۱۲ درصد گزارش شده است. میزان پکتین در خرمای خشک تقریبا ۳/۶ درصد است.

۱-۱-٥- مواد معدنی و ویتامین ها

حدود ۲ درصد وزن تر خرمای رسیده، خاکستر است. این خاکستر شامل موادی از قبیل پتاسیم، کلسیم، کلر، فسفر، سیلیس، سولفور و غیره است. تقریباً نصف خاکستر میوه خرما پتاسیم، ۱۵ درصد از کلر، ۸ درصد از فسفر، ۵ درصد از کلسیم و حدود ۲۵ درصد از آهن تشکیل شده است. ویتامین ها یکی دیگر از ترکیبات مهم خرما هستند. ویتامین هایی مانند ویتامین A، تیامین، ریبوفلاوین و نیاسین در میوه خرما یافت می شود.

۱-۱-٦- مواد چربی و اسید های چرب

قسمت خوراکی خرما مقدار کمی مواد چربی دارد. معمولا ۰/۶ تا ۰/۷۲ درصد از وزن خرما را مواد چربی تشکلیل می دهد. هسته خرما دارای مواد چربی بیشتری (حدود ۸/۵ درصد) است و در ترکیبات آن اسیدهایی مانند اسید کاپریک (۰/۷ درصد)، اسید کاپروئیک (۰/۵ درصد)، اسید لائوریک (۲۴/۲ درصد)، اسید مریستیک (۹/۳ درصد)، اسید پالمتیک (۹/۹ درصد)، اسید اولئیک و اسید لینولئیک (۵۲/۷ درصد) و اسید استریک (۳/۲ درصد) دیده می شود.

۱-۲- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد خرما

سطح زیر کشت خرمای کشور در سال ۱۳۸۳ حدود۲۳۳ هزار هکتار بوده است. استان های کرمان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، خوزستان، بوشهر و فارس به ترتیب با ۲۲/۹۷، ۱۶/۹۰، ۱۵/۷۸، ۱۵/۳۸، ۱۴/۷۶ و ۱۱/۹۴ درصد سهم در کشت باغات خرمای کشور رتبه های اول تا ششم را به خود اختصاص داده اند. شش استان مذکور مجموعاً ۹۷/۷۳ درصد باغات کشور را دارا می باشند و هشت استان دیگر مجموعاً ۲/۲۷ درصد سطح باغات خرمای کشور را دارند.

سهم سطوح زیر کشت گونه خرما مضافتی ۱۹/۶۵ درصد، گونه کبکاب ۱۳/۰۱ درصد، گونه استعمران ۱۰/۸۰ درصد، گونه ربی ۶/۷۸ درصد، گونه شاهانه ۵/۰۶ درصد، گونه برحی ۱/۶۶ درصد، گونه پیارم ۰/۹۴ درصد، دیری ۰/۵۲ درصد و سایر گونه های خرما ۴۱/۵۸ درصد بوده است. میزان تولید خرمای کشور حدود ۹۹۰ هزار تن بوده که ۹۶/۳۵ درصد آن از اراضی آبی حاصل شده است. سهم تولید اراضی دیم نیز ۳/۶۵ درصد می باشد. بیشترین تولید خرمای کشور به کرمان تعلق دارد، به طوری که با داشتن ۲۸ درصد سهم در تولید خرما در جایگاه نخست قرار گرفته است. همچنین استان‌های هرمزگان، بوشهر، سیستان و بلوچستان، خوزستان و فارس به ترتیب با ۱۵/۳۵، ۱۴/۷۹، ۱۴/۴۲، ۱۴/۴۰ و ۱۲/۱۶ درصد سهم در تولید کشور در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. شش منطقه مزبور ۹۹/۰۶ درصد خرمای کشور را تولید کرده‌اند.

خرمای مضافتی با ۲۴/۵۵ درصد سهم از کل خرمای تولیدی در جایگاه نخست قرار گرفته است، گونه کبکاب ۱۴/۲۵ درصد، گونه استعمران ۹/۷۲ درصد، گونه شاهانه ۵/۲

درصد، گونه برحی ۳/۶۶ درصد، گونه پیارم ۰/۶ درصد، گونه دیری ۰/۴۱ درصد و سایر گونه های خرما ۴۰/۵۴ درصد سهم در تولید این محصول دارند(۱۷).

۱-۳- محصولات فرعی خرما

۱-۳-۱- تفاله خرما

محصولی که پس از گرفتن شیره خرما به دست می آید و قسمت گوشتی میوه خرما را شامل می شود تفاله خرما نامیده می شود.

۱-۳-۲- لرد خرما

محصولی که پس از عصاره گیری طی مراحل مختلف به منظور استخراج قند از خرما بدست می آید و به صورت پسمانده از کارخانه ها خارج می شود به آن لرد خرما گفته می شود.

۱-۳-۳- هسته خرما

هسته خرما بی بو، با رنگ قهوه ای در محدوده ی روشن تا تیره ی روشن و بدون مزه با تلخی کمی می باشد. بیرون آوردن هسته میوه خرما مستلزم صرف وقت و هزینه نسبتاً زیاد است. در نقاط خرما خیز این کار از راههای مختلفی انجام می گیرد از جمله روش ها عبارتند از: ۱- هسته گیری با دست: این کار توسط کارگران زن با وسیله ای به نام دروش انجام می گیرد، گرفتن هسته میوه رسیده بدین طریق قدری مشکل است. ۲- هسته گیری با استفاده از ماشین: دو نوع ماشین تمام اتوماتیک برای هسته گیری خرما ساخته شده است که عبارتند از: الف: ماشین تمام اتوماتیکی که برای میوه های یک اندازه ساخته شده است و هسته میوه را خیلی سریع می گیرد. در ضمن شکل آن را نیز تغییر نمی دهد. کارکردن با این ماشین ساده

نیست و احتیاج به افراد با تجربه و متخصص دارد، قیمت این دستگاه نیز بسیار گران است. ب: ماشین های تمام اتوماتیکی که برای هر نوع میوه ای قابل استفاده است. این ماشین با سرعت زیاد، در حالی که میوه شکل خود را از دست می دهد، هسته آن را از بقیه قسمت های میوه جدا می کند.

نسبت وزن هسته خرما به وزن تمام میوه تقریباً بین ۱۰ تا ۱۴ درصد است. درصد ترکیبات شیمیایی هسته خرما شامل،۶۲/۵۱ درصد مواد کربوهیدراتی، ۱۶/۲ درصد فیبر خام، ۸/۴۹ درصد روغن، ۴/۴۶ در صد آب، ۵/۲۲ درصد پروتئین خام و ۱/۱۲ درصد خاکستر خام می باشد. قسمت اعظم مواد کربوهیدراتی (همی سلولز) هسته خرما در مجاورت حرارت و اسید تبدیل به دکستروز (قند) می شود.

۱-٤- اهداف:

اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱- تعیین ترکیب شیمیایی (شامل: ماده خشک، پروتئین خام، دیواره سلولی بدون همی سلولز، دیواره سلولی، فیبر خام، ماده آلی، خاکستر خام و انرژی متابولیسمی) محصولات فرعی خرما شامل لرد، هسته و تفاله خرما به روش تجزیه تقریبی

۲- تعیین قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک محصولات فرعی خرما با روش آزمایشگاهی[1]

۳- تعیین میزان تجزیه پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و دیواره سلولی محصولات فرعی خرما با روش کیسه های نایلونی[2]

---

[1] *In vitro*
[2] *In situ*

فصل دوم

بررسی منابع

رکیک و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند تفاله ضایعات خرما دارای ۸۳ درصد ماده خشک، ۹۱/۵ درصد ماده آلی و ۳/۷ درصد پروتئین خام می باشد. ال انی و همکاران[1] (۱۹۹۱) میزان پروتئین خام، خاکستر خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، سلولز، همی سلولز و لیگنین را در تفاله خشک خرما به ترتیب ۴/۹، ۲۱/۱، ۴۰/۷، ۴۳/۳، ۲۶/۴، ۶/۴ و ۷/۴ درصد بیان نمودند. بلال و همکاران[2] (۱۹۹۹) گزارش کردند که میوه خرما دارای ۸۶/۷ درصد ماده خشک بوده و میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و دیواره سلولی بدون همی سلولز

[1] Al ani et al.
[2] Belal et al.