بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

بخش علوم دامی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی

گرایش تغذیه دام

مطالعه تاثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله خرما بر فراسنجه های تخمیر و متابولیسم نیتروژن در گوسفند نژاد کرمانی

مؤلف :

سمیرا جاویدان

استاد راهنما:

دکتر امین خضری

استادان مشاور:

دکتر امید دیانی

دکتر رضا طهماسبی

شهریور ماه ۱۳۹۱

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

بخش 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 : سمیرا جاویدان

استاد راهنما : دکتر امین خضری

استاد مشاور اول : دکتر امید دیانی

استاد مشاور دوم :دکتر رضا طهماسبی

داور ۱ : دکتر محمدرضا محمدآبادی

داور۲ : دکتر محسن افشارمنش

نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر بهرام بختیاری

معاون آموزشی و پژوهشی دانشکده :

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به:

روح پدرم که نامش مایه افتخارم است.

مادرم، بلندتکیه گاهم، مظهر صبر و مهربانی که هرچه دارم از اوست و همواره چتر محبتش برسرم بوده است.

عموی بزرگوارم، استوارترین پشتوانه زندگیم که همچون پدری مهربان و دلسوز از خواسته هایش گذشت، سختی ها را به جان خرید و خود را سپر مشکلات و ناملایمات کرد تا من پله های ترقی را یکی پس از دیگری پشت سر بگذارم.

و دوست عزیزم زهرا ابراهیمی که همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بود و وجودش مایه دلگرمی من می باشد.

تشکر و قدردانی

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به راه علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. پروردگارا پس اکنون مرا مدد کن تا دانش اندکم نه نردبانی باشد برای فزونی تکبر و غرور، نه حلقه ای برای اسارت و نه دست مایه ای برای تجارت، بلکه گامی باشد برای تجلیل از تو و متعالی ساختن زندگی خود و دیگران. حال که توفیق جمع آوری و تهیه این مجموعه را یافته ام بر خود واجب می دانم از تمامی عزیزانی که در طی انجام این پژوهش از راهنمایی و یاری شان بهره مند گشته ام تشکر و قدردانی کنم و برایشان از درگاه پروردگار مهربان آرزوی سعادت و پیروزی نمایم.

در ابتدا صمیمانه ترین تقدیرها تقدیم به خانواده عزیز و مهربانم که همواره حامی و مشوقم بوده اند و پیمودن روزهای سخت و آسان زندگی ام بدون دعای خیر، و برکت وجودشان غیرممکن بود. از استاد راهنمای ارجمند دکتر خضری که با سعه صدر و صبوری مرا راهنمایی نموده و با ارائه نظرات سازنده و رهنمودهای بی دریغشان در پیشبرد این پایان نامه سعی تمام مبذول داشتند، کمال تشکر را دارم. از اساتید مشاور ارجمند دکتر دیانی و دکتر طهماسبی که در طول این تحقیق با رهنمودها و تشویق های خود مرا مورد لطف خویش قرار دادند، صمیمانه سپاسگزارم. از داوران محترم دکتر محمدرضا محمدآبادی و دکتر محسن افشارمنش که زحمت بازخوانی و داوری این مجموعه را به عهده داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از کلیه اساتید گرانقدر بخش علوم دامی که در دوران تحصیل از محضرشان کسب فیض نمودم، تشکر می نمایم .

و در نهایت ازهمکلاسی خوبم آقای اکبر جواندل که در تمام مراحل این تحقیق همکاری های لازم را نموده اند و تمامی دوستان و هم کلاسیهای عزیزم زهرا ابراهیمی، سمیه گلمحمدی، زهره حاج علیزاده، معصومه تکلوزاده، جلال بیاتی زاده و محمد آذرنوش به پاس همکاریهای بی دریغشان سپاسگزارم.

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله خرما بر تخمیر، سوخت و ساز نیتروژن، فراسنجه های خونی و سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه گوسفندان نژاد کرمانی، از چهار راس گوسفند با فیستولای شکمبه ای در قالب طرح مربع لاتین تکرار شده ۴*۴ با چهار دوره ۲۱ روزه استفاده شد. در این آزمایش تفاله خرما در سطوح مختلف ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد ماده خشک جیره مورد استفاده قرار گرفت. افزایش سطح تفاله خرما در جیره کاملا مخلوط شده به طور معنی داری باعث کاهش ماده آلی مصرفی، پروتئین خام مصرفی، قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی شد (P<۰/۰۵). در این مطالعه تیمارهای آزمایشی اثری بر ماده خشک مصرفی، قابلیت هضم پروتئین خام، قابلیت هضم NDF و ADF و افزایش وزن بدن نداشت (P>۰/۰۵). افزایش سطح تفاله خرما باعث کاهش معنی دار نیتروژن مصرفی شد (P<۰/۰۵) ولی اثری بر ابقا و قابلیت هضم نیتروژن نداشت. در این آزمایش افزایش سطح تفاله خرما در جیره گوسفندان، گلوکز خون، نیتروژن اوره ای خون، pH و نیتروژن آمونیاکی شکمبه را تحت تاثیر قرار داد. علاوه بر آن دفع مشتقات پورینی و سنتز پروتئین میکروبی با افزایش درصد تفاله خرما در جیره های آزمایشی افزایش پیدا کرده بودند (P<۰/۰۵). براساس نتایج پژوهش حاضر استفاده از تفاله خرما در جیره گوسفندان به دلیل عدم تاثیر منفی بر فراسنجه های تخمیری شکمبه و عملکرد حیوان و اثر مثبت بر متابولیسم نیتروژن، قابلیت استفاده تا سطح ۱۴ درصد جیره را دارد.

واژه های کلیدی: تفاله خرما، سوخت و ساز نیتروژن، سنتز پروتئین میکروبی، گوسفند نژاد کرمانی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

۱ مقدمه ۲

فصل دوم: بررسی منابع

۲ ۱ خرما ۶
۲ ۱-۱ کلیات خرما ۶
۲ ۲- مهمترین فرآورده های غیر تخمیری خرما ۷
۲ ۲-۱ شیره خرما ۷
۲ ۲-۴ تفاله خرما ۸
۲ ۲-۵ هسته خرما ۸
۲ ۳- پروتئین ۱۱
۲ ۴- تجزیه پروتئین ۱۳
۲ ۵- عوامل مؤثر بر تجزیه پذیری پروتئین در شکمبه ۱۳
۲ ۵-۱ فعالیت میکروارگانیسم ها ۱۴
۲ ۵-۲ نوع پروتئین ۱۴
۲ ۵-۳ سرعت عبور مواد از شکمبه ۱۵
۲ ۵-۴ pH شکمبه و سوبسترا ۱۵
۲ ۵-۵ اثر متقابل بین مواد غذایی ۱۶
۲ ۶- تولید آمونیاک در شکمبه ۱۷
۲ ۷- جذب آمونیاک از شکمبه ۱۹

۲ ۸- باز چرخ نیتروژن به شکمبه ۲۰
۲ ۹- مسمومیت آمونیاکی و pH شکمبه ۲۰
۲ ۱۰- مزیت نشخوارکنندگان نسبت به غیر نشخوارکنندگان در تولید پروتئین ۲۱
۲ ۱۱- سرنوشت پروتئین جیره و تبدیل آن به پروتئین میکروبی ۲۲
۲ ۱۲- میکروارگانیسم های سنتز کننده پروتئین و عوامل موثر بر رشد آن ها ۲۳
۲ ۱۳- پروتئین میکروبی ۲۵
۲ ۱۴- عوامل موثر بر سنتز پروتئین میکروبی ۲۵
۲ ۱۴-۱- انرژی ۲۶
۲ ۱۴-۲- پروتئین ۲۸
۲ ۱۴-۳- همزمان سازی انرژی و پروتئین ۲۹
۲ ۱۴-۴- سایر عوامل موثر بر سنتز پروتئین میکروبی ۳۱
۲ ۱۵- انتخاب منبع نیتروژن توسط میکروب های شکمبه ۳۲
۲ ۱۶- دفع نیتروژن و آلودگی محیط زیست ۳۴
۲ ۱۷- اهمیت اندازه گیری مقدار سنتز پروتئین میکروبی ۳۶
۲ ۱۸- روش های اندازه گیری پروتئین میکروبی ۳۶
۲ ۱۹- اسیدهای نوکلئیک و مشتقات پورینی ۳۷
۲ ۲۰- اندازه گیری سنتز پروتئین میکروبی از طریق مشتقات پورینی ۳۸
۲ ۲۱- ارتباط بین دفع مشتقات پورینی شیر و ادرار ۴۰
۲ ۲۲- فرضیات مربوط به مشتقات پورینی ۴۰

فصل سوم: مواد و روش ها

۳ ۱- مکان، زمان و روش اجرای آزمایش ۴۳
۳ ۲- جیره های غذایی و نحوه خوراک دادن ۴۳
۳ ۳- نمونه گیری و صفات مورد اندازه گیری ۴۴
۳ ۳-۱ مصرف روزانه خوراک و باقیمانده خوراک ۴۳

۳ ۳-۲ تجزیه شیمیایی نمونه های خوراک و پسمانده خوراک مصرفی ۴۵
۳ ۳-۳ نمونه گیری از خون ۴۵
۳ ۳-۴ نمونه گیری مایع شکمبه ۴۵
۳ ۳-۵ نمونه های ادرار ۴۶
۳ ۳-۶ نمونه گیری مدفوع ۴۷
۳ ۴- قابلیت هضم ۴۷
۳ ۵- محاسبات ۴۸
۳ ۶- تجزیه و تحلیل آماری داده ها ۴۹

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴ ۱- میزان مصرف ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام و افزایش وزن بدن ۵۱
۴ ۲- میزان قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، NDF و ADF ۵۲
۴ ۳- متابولیسم نیتروژن ۵۴
۴ ۴- پارامترهای شکمبه ۵۵
۴ ۴-۱ pH مایع شکمبه ۵۵
۴ ۴-۲ نیتروژن آمونیاکی ۵۷
۴ ۵- متابولیت های خونی ۶۰
۴-۵-۱- گلوکز خون ۶۰
۴-۵-۲- نیتروژن اوره ای خون ۶۱
۴ ۶- مشتقات پورینی ۶۴
۴ ۷- مقدار نیتروژن و سنتز پروتئین میکروبی ۶۷
۴ ۸- نتیجه گیری وپیشنهادات ۶۹
منابع مورد استفاده ۷۰

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱-۱- ترکیبات تفاله خرما ۳
جدول ۲-۱ درصد مواد قندی انواع خرمای نرم، نیمه خشک و خشک ۷
جدول ۳-۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی ۴۶
جدول ۴-۱- میزان مصرف ماده خشک، ماده آلی، پروتئین و افزایش وزن ۵۲
جدول ۴-۲- میزان قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین ۵۴
جدول ۴-۳ مقدار مصرف، دفع، ابقا و قابلیت هضم نیتروژن ۵۵
جدول ۴-۴ میانگین pH مایع شکمبه و غلظت نیتروژن آمونیاکی ۵۹
جدول۴-۵ میانگین متابولیت های خونی ۶۳
جدول۴-۶ جذب و دفع مشتقات پورینی ۶۶
جدول ۴-۷- مقدار پروتئین و نیتروژن میکروبی ۶۹

فهرست نمودارها

عنوان صفحه

نمودار ۴-۱- روند تغییرات pH مایع شکمبه در ساعات مختلف پس از خوراک دهی در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی تغذیه شده با جیره های آزمایشی ۵۶
نمودار ۴-۲- میانگین pH مایع شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی ۵۷
نمودار ۴-۳- روند غلظت نیتروژن آمونیاکی در ساعات پس از خوراک دهی صبح در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی ۵۸
نمودار ۴-۴- میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی ۵۹
نمودار ۴-۵- روند تغییرات غلظت گلوکز خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی در ساعات مختلف پس از خوراک دهی صبح ۶۰
نمودار ۴-۶- میانگین غلظت گلوکزخون گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی ۶۱
نمودار ۴-۷- غلظت نیتروژن اوره ای خون در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی در ساعات مختلف ۶۲
نمودار ۴-۸- میانگین نیتروژن اوره ای خون ۶۳
نمودار ۴-۹- مقدار آلانتوئین دفعی از طریق ادرار ۶۴
نمودار ۴-۱۰- کل مشتقات پورینی دفع شده ۶۵
نمودار ۴-۱۱- کل مشتقات پورینی جذب شده ۶۶
نمودار ۴-۱۲- پروتئین میکروبی ۶۸
نمودار ۴-۱۳- نیتروژن میکروبی ۶۸

فصل اول

مقدمه

۱ - مقدمه

محدودیت بارندگی و کمبود منابع علوفه ای و دیگر مواد خوراکی دامی در کشور ما ایران، باعث شده که بخش عمده ای از مواد خوراکی مورد استفاده در صنعت پرورش دام از خارج کشور تامین گردد. که باعث افزایش چشمگیر قیمت مواد خوراکی مورد استفاده در این صنعت می گردد. به نظر می رسد که استفاده از حداکثر پتانسیل محصولات جانبی کشاورزی در داخل کشور در جهت تامین بخشی از مواد خوراکی مورد نیاز صنعت دام با هدف کاهش قیمت مواد خوراکی و تولید محصولات دامی با کیفیت بالا یک راهکار منطقی و با اهمیت می باشد. فراورده های جانبی حاصل از محصولات کشاورزی دارای مواد آلی زیادی بوده که عمدتا مورد استفاده قرار نگرفته و و به دلیل دفع در محیط زیست، باعث آلودگی آن می گردند (بیستانزی و هاسن[1]، ۲۰۰۲). محصولات جانبی صنعت خرما (از جمله برگ، تفاله، لرد و هسته) فرآورده های فرعی کشاورزی مهمی هستند که به دلیل تولید زیاد در مناطق دارای تولید زیاد خرما در کشور باعث بروز مشکلات متعدد برای مردم این مناطق و همچنین آلودگی هایمحیط زیست شده است.

در اثر فرآیند عصاره گیری از خرما در تولید شیره و قند مایع، تفاله باقی می ماند، که قسمت گوشتی میوه خرما را شامل می شود و حدود ۳۰ درصد وزن خرما را تشکیل می دهد. بر اساس مطالعات انجام گرفته (خضری و یوسفی، ۱۳۹۰)، تفاله خرما (محصول جانبی حاصل از فرآیند عصاره گیری خرما) به دلیل بافت گوشتی و داشتن کربوهیدرات های با قابلیت هضم زیاد در مقایسه با دیگر محصولات جانبی صنعت خرما از ارزش غذایی بالقوه بالاتری در تغذیه دام برخوردار می باشد. جدول ۱-۱ نشان دهنده ترکیبات شیمیایی تفاله خرما است (دیانی و همکاران، ۲۰۱۲).

بازده استفاده از نیتروژن خوراک در نشخوارکنندگان پر تولید پایین است. در حقیقت پروتئین مصرفی در جیره غذایی نشخوارکنندگان در شکمبه تجزیه شده و متابولیت های مختلف شامل اسیدهای آمینه، پپتیدها و آمونیاک تولید می نماید (چوی[2]، ۲۰۰۲). آمونیاک مهمترین منبع نیتروژنی جهت ساخت پروتئین میکروبی می باشد، اما با این وجود پپتیدها و اسیدهای آمینه نیز در رشد میکروارگانیسم ها و ساخت پروتئین میکروبی موثر هستند (راسن[3]، ۲۰۰۲). به طور کلی عوامل مختلفی از جمله فراهم بودن

[1] Bistanzi and Hassan
[2] Choi
[3] Rosen

جدول ۱ -۱ - ترکیبات تفاله خرما (دیانی و همکاران، ۲۰۱۲)

ترکیب (درصد ماده خشک)	مقدار
ماده خشک (درصد)	۹۱/۱۷
پروتئین خام (درصد)	۴/۶۹
چربی خام (درصد)	۱۲/۷۶
ماده آلی (درصد)	۹۲/۵۵
خاکستر خام (درصد)	۷/۴۵
الیاف نامحلول در شوینده خنثی(درصد)	۳۷/۱۸
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۳۴/۹
کربوهیدرات غیر الیافی (درصد)	۳۷/۹۲
انرژی قابل‌متابولیسم(مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	۲/۶۵

منبع انرژی، تامین نیتروژن، pH شکمبه، نرخ عبور از شکمبه، حذف تک یاخته ها از شکمبه و مواد مواد معدنی بر میزان سنتز پروتئین میکروبی اثر می گذارند. بر اساس تحقیقات انجام گرفته تولید زیاد آمونیاک در شکمبه و عدم توانایی میکروارگانیسم ها در استفاده از آن باعث کاهش بازده استفاده از پروتئین خوراک می شود، در نتیجه باعث افزایش استفاده اجباری از مقادیر زیاد پروتئین، افزایش هزینه های خوراک و آلودگی زیست_محیطی می گردد (برودریک[1]، ۲۰۰۶). مطالعات انجام شده در این مورد نشان می دهد غلظت آمونیاک در شکمبه رابطه معکوسی با مقدار کربوهیدرات های قابل تخمیر در شکمبه دارد (خضری و همکاران، ۱۳۸۹). به طور طبیعی تامین انرژی، اولین عامل محدود کننده در سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه به شمار می رود. امروزه مشخص شده است که اگر میکروارگانیسم ها دسترسی کافی در زمان مناسب به ATP داشته باشند می توانند از آمونیاک برای ساخت پروتئین میکروبی استفاده کنند و اگر ATP کافی در اختیار میکروارگانیسم ها نباشد با دی آمینه کردن اسیدهای آمینه و استفاده از اسکلت کربنی آن ها به عنوان منبع انرژی تولید آمونیاک بالا می رود. تفاله خرما به لحاظ داشتن مقدار زیاد کربوهیدرات های محلول، احتمالا دارای پتانسیل تامین ATP برای میکروارگانیسم های شکمبه در زمان مناسب و بهبود سنتز پروتئین میکروبی می باشد. بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر استفاده از سطوح مختلف تفاله خرما بر فراسنجه های

[1] Broderick

تخمیر و متابولیسم نیتروژن در گوسفندان نژاد کرمانی می باشد. و به این منظور پارامترهای مورد بررسی قرار گرفت:

۱- تغییرات pH و غلظت آمونیاک شکمبه در ساعات مختلف خوراک دهی
۲- میزان مشتقات پورینی دفع شده از طریق ادرار و پروتئین میکروبی ساخته شده در شکمبه
۳-تعیین قابلیت هضم خوراک مصرفی
۴- اندازه گیری متابولیت های خونی
۵- اندازه گیری تعادل نیتروژن خوراک مصرفی

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱ خرما

۲-۱-۱ -کلیات خرما

نخل خرما با نام علمی Phoenix dactylifera از خانواده پالماسه (Palmaceae) می باشد. تاریخچه درخت خرما در دنیا به بیش از ۵۰۰۰ سال می رسد و کشت آن در ایران از آغاز تاریخ و تشکیل سلسله هخامنشی معمول بوده است، درخت نخل بومی مناطق گرمسیر آفریقا و عربستان بوده و در سایر مناطق گرم جهان نیز کاشته می‌شود. در ایران کشت خرما در مناطق گرمسیر از جمله استآن های خوزستان، هرمزگان، بوشهر، سیستان و بلوچستان، فارس و کرمان صورت می‌گیرد. با دقت در پراکنش ناحیه‌ای مشخص می‌گردد که قاره آسیا با ۶۰ میلیون درخت خرما در رتبه اول و بعد از آن آفریقا با ۳۲/۵ میلیون درخت خرما در مکان بعدی واقع است. کشور ایران با دارا بودن ۲۱ درصد از کل درختهای خرمای جهان، تولید حدود یک میلیون تن خرما و سطح زیرکشت ۲۳۰ هزار هکتار در رده کشورهای عمده تولید کننده خرمای جهان (سومین کشور تولید کننده خرما در جهان) قرار دارد. خرما از نظر سطح زیر کشت پنجمین محصول مهم باغی کشور و از نظر تولید حدود ۷/۲ درصد کل تولیدات باغبانی کشور را به خود اختصاص داده است.

در استان کرمان با سطح زیر کشت ۶۰ هزار هکتار، سالانه حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ هزار تن خرما برداشت می شود. در عین حال، با یک برآورد ساده از میزان تولید (۹۰۰ هزار تن)، مصرف (۵۰۰ هزار تن) و صادرات (۱۰۰ هزار تن) سالانه خرما در کشورمی توان به این واقعیت رسید که حجم بالایی از خرمای تولیدی (۳۰۰ هزار تن) به دلیل نامرغوب بودن، عدم رعایت روش های صحیح برداشت، بسته بندی و عدم امکانات انبارداری و سردخانه مناسب مستقیما جذب بازار مصرف نمی شود و می بایست در واحدهای صنایع تبدیلی و فرآوری تبدیل به محصولاتی با ارزش شامل محصولات تخمیری و غیر تخمیری گردد (الهام پور، ۱۳۸۲). از آنجاکه خرما حاوی درصد قند زیادی بوده لذا به عنوان منبع کربن در فرآیندهای تخمیری استفاده می شود. مهمترین فرآورده های تخمیری خرما شامل: اتانول، سرکه، اسید سیتریک، چربی و پروتئین تک یاخته (SCP) می باشند. جدول ۲-۱ نشان دهنده ترکیبات قندی انواع خرما می باشد (هاشم پور، ۱۳۷۷).

جدول ۲-۱ درصد مواد قندی انواع خرمای نرم، نیمه خشک و خشک (هاشم پور، ۱۳۷۷).

نوع ترکیبات قندی		خرمای نرم	خرمای نیمه خشک	خرمای خشک
قندهای احیا کننده (گلوکز و فروکتوز)				
	حداکثر	۸۵	۸۱	۷۶
	متوسط	۷۸	۶۰	۴۱
	حداقل	۶۱	۴۵	۱۷
ساکارز				
	حداکثر	۲۰	۳۸	۵۹
	متوسط	۱	۱۷	۳۶
	حداقل	۰	۰/۱	۱
تمام قندها				
	حداکثر	۸۵	۸۲	۸۲
	متوسط	۷۸	۷۷	۷۷
	حداقل	۶۷	۷۱	۷۳

۲-۲- مهمترین فرآورده های غیر تخمیری خرما عبارتند از:

۲-۲-۱- شیره خرما: شیره خرما محصولی است که از قسمت گوشتی خرما تهیه می شود و مصرف خوراکی دارد. شیره خرما به سه روش تهیه می شود:

۱- سنتی: خرما را در مخازن مخصوص ریخته و در اثر فشار توده خرما، شیره ای از انتهای مخزن خارج می شود، در این روش حدود ۱۵ درصد شیره بدست می آید.

۲- نیمه سنتی: پس از شستشوی خرما، هسته و کلاهک آن را جدا می کنند و در دیگ مخصوص پخت خرما می ریزند و به اندازه وزن میوه به آن آب اضافه می کنند و مخلوط را حرارت داده تا خوب بجوشد، سپس آن را صاف و عصاره گرفته شده را مجددا حرارت می دهند تا خوب غلیظ شده، سپس شیره را سرد و در ظروف مخصوص بسته بندی می کنند.

۳- اتوماتیک (صنعتی): کامل ترین و پیشرفته ترین روش شیره گیری بوده که تا ۶۰ درصد از شیره خرما در این روش بدست می آید و که به ترتیب شامل مراحل زیر است:

۱- کنترل و بررسی دقیق خرما

۲- شستشوی خرما

۳- انتقال خرمای شسته شده روی میز استیل

۴- انتقال خرما از میز استیل به دیگ پخت بوسیله نوار نقاله

۵- اضافه نمودن آب به دیگ پخت به میزان وزن خرما و حرارت دادن آن

۶- عبور مخلوط آب و خرما از فیلتر و جدا کردن تفاله وهسته خرما

۷- جداسازی مواد مضر (پوسته خرما) بوسیله دکانتور و سپراتور

۸- تغلیظ مایع بدست آمده بوسیله جوشاندن به مقدار مناسب

۹- بسته بندی شیره

۲-۲-۲- قند مایع: روش تهیه قند مایع به همان نحوی است که در مورد شیره خرما توضیح داده شد ولی برای تهیه قند مایع بایستی کلیه مواد غیر قندی قابل حل و یا غیر قابل حل در آب، از شیره خرما گرفته شود.

۲-۲-۳- لواشک خرما: از خرما همانند سایر میوه ها لواشک تولید می شود که طرز تهیه آن نیز مانند لواشک های دیگر است.

۲-۲-٤- تفاله خرما: در اثر فرآیند عصاره گیری از خرما در تولید شیره و قند مایع تفاله باقی می ماند، که حدود ۳۰ درصد وزن خرما را کنجاله تشکیل می دهد. تفاله خرما حاوی مواد پروتئینی، الیاف، چربی خام، خاکستر و مواد قندی است و از آن به صورت غیر علمی به عنوان خوراک دام استفاده می شود.

۲-۲-۵- هسته خرما: هسته خرما نیز دارای مواد مغذی بوده به طوری که میزان روغن موجود در آن ۸/۵ درصد، پروتئین خرما ۲۲ درصد، کربوهیدرات ۶۲/۵ درصد، الیاف ۱۶ درصد و مواد معدنی ۱/۲ درصد می باشد، هسته خرما به صورت آرد شده در تغذیه دام و طیور استفاده می شود.

الحاج و الخنجری[1] (۱۹۹۲) میزان ماده خشک، پروتئین خام، فیبرخام، چربی خام، خاکستر، عصاره عاری از نیتروژن، NDF، ADF، لیگنین، سلولز، کلسیم و فسفر را در خرما به ترتیب ۸۴/۴، ۴، ۵/۷، ۱/۶، ۲/۶، ۸۶/۲، ۲۱/۴، ۲۹/۳، ۷/۲، ۲۱/۳، ۰/۲ و ۰/۰۷ درصد تعیین نمودند و درصد اجزای فوق را در هسته خرما ۸۹/۵، ۶/۹، ۲۰، ۸/۵، ۱/۹، ۶۲/۷، ۶۷/۹، ۵۲/۸، ۵/۲، ۴۷/۲، ۰/۱۴ و ۰/۱۳ درصد

[1] Elhaj and Elkhanjari

گزارش نمودند، همچنین نشان دادند که استفاده از ضایعات خرما در سطوح ۱۵ و ۲۵ درصد در جیره بره های آواسی باعث افزایش نرخ رشد می شود.

وارده[1] و همکاران (۱۹۹۲)گزارش کردند که خرمای خشک شده در آفتاب حاوی ۸۰ درصد ماده خشک، ۱/۹ درصد خاکستر، ۰/۵درصد چربی خام، ۲/۳ درصد الیاف خام، ۹۲/۳ درصد عصاره عاری از نیتروژن و ۳ درصد پروتئین خام است، میزان اجزاء فوق را در هسته خرما به ترتیب ۹۲، ۱/۹، ۸ ، ۲۳/۳، ۵۲/۹ و ۶ درصد گزارش نمودند و میزان پروتئین خام قابل هضم، مجموع مواد مغذی قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم خرمای خشک شده در آفتاب را به ترتیب ۰/۵و ۶۹ درصد، ۴/۰۴ و ۲/۷۲ مگا کالری در کیلو گرم ماده خشک در تغذیه گوسفند بدست آوردند.

چو[2] (۱۹۹۱) شش رقم خرما را مورد آزمایش قرار داد و میانگین کل کربوهیدرات ها، نشاسته، کل قند قند محلول و چربی را به ترتیب ۲۵/۱۴، ۲۰/۶۴، ۴/۵ و ۹/۲ درصد گزارش کرد و بیان کرد که کل قند محلول در آب آن (۷/۵۵ درصد) شامل پنتوزان ها، گلوکز، ساکارز و رامنوز می باشد. مستشاری و همکاران (۱۳۸۷) میانگین پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر خام، چربی خام، کلسیم و فسفر شش رقم خرما را به ترتیب ۷/۰۳، ۷۳/۲، ۱/۱۵، ۷/۱، ۰/۸۶۵ و ۰/۰۹۷ درصد و انرژی خام را ۴۷۹۶/۱ کیلوکالری بر کیلوگرم گزارش کردند. رکیک و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که تفاله ضایعات خرما دارای ۸۳ درصد ماده خشک، ۹۱/۵ درصد ماده آلی و ۳/۷ درصد پروتئین خام می باشد.

ال دوبیب[3] و همکاران (۲۰۰۹) در یک تحقیق تأثیر تغذیه خرمای ضایعاتی را بر بازده شیردهی و ترکیبات شیر بزهای آرادی[4] در عربستان مورد مطالعه قرار دادند، دو جیره یکی جیره شاهد و دیگری جیره حاوی ۳۵ درصد خرمای ضایعاتی را مورد آزمایش قرار دادند. برای جیره شاهد و جیره حاوی خرمای ضایعاتی به ترتیب تولید شیر ۱۰۹۴ و ۱۲۷۳ گرم، pH شیر ۶/۶۵ و ۶/۵۸، چربی شیر ۳/۹ و ۴ درصد و پروتئین شیر ۲/۸۵ و ۳/۰۵ درصد گزارش شد. تفاوت های معنی داری در تولید شیر، بین دو جیره مشاهده نشد، در حالی که pH شیر در جیره شاهد بیشتر بود. محتوای چربی و پروتئین خام جیره حاوی خرما به طور معنی داری بیشتر بود. مقدار پروتئین شیر معمولاً به مقدار کربوهیدرات های غیر الیافی جیره یا کربوهیدرات با قابلیت تخمیر بالا (قند، نشاسته) وابسته است. جیره‌ها با کربوهیدرات غیر

[1] Wardeh
[2] Choo
[3] Al-Dobaib
[4] Aradi