

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی

بخش مکانیک ماشین‌های کشاورزی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی

گرایش مکانیک ماشین‌های کشاورزی

بهینه سازی یک ماشین بالارونده از درخت خرما

مؤلف :

جواد کرم‌پور سعادت آبادی

استاد راهنما:

دکتر محسن شمسی

استاد مشاور:

دکتر حمید مرتضی پور

بهمن ماه ۹۳



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

بخش مکانیک ماشین های کشاورزی

دانشکده کشاورزی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

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

دانشجو: جواد کرم پور سعادت آبادی

استاد راهنما: دکتر محسن شمسی

استاد مشاور: دکتر حمید مرتضی پور

دور ۱: دکتر احمد غضنفری مقدم

دور ۲: دکتر کاظم جعفری نعیمی

نماینده تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع: دکتر حمیدرضا اخوان

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده: دکتر مجید رحیم پور

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

تقدیم به

پدر و مادر مهربان و دلسوزم
که با حمایت‌های مادرانه و پدرانه‌شان، این کمترین را در این راهیاری رساندند

به حق و شایسته که لایق بهترین‌هایند

تشکر و قدر دانی :

سپاس بر همدلی و همراهی و همگامی خانواده دلسوز و مهربانم که به من زندگی آموختند و با دستان پر مهرشان حامی لحظه لحظه این زندگی بودند و با تقدیر و تشکر از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر شمس‌ی که همواره راهنما و راه‌گشای این کمترین در اتمام و اکمال پایان‌نامه بوده‌اند و همچنین از استاد مشاورم جناب آقای دکتر حمید مرتضی‌پور، کمال تشکر را دارم.

ز بوسیدنی‌های این روزگار

یکی هم بود دست‌آموزگار

همچنین از اساتید فرهیخته جناب آقایان پروفسور احمد غضنفری مقدم و دکتر کاظم جعفری نعیمی که به شایستگی داوری این پایان‌نامه را بر عهده داشتند سپاس‌گذارم.

چکیده

این تحقیق تلاشی است در راستای بهینه سازی ماشین آزمایشگاهی بالارو از درخت که تکیه گاه آن تنه درخت خرما می باشد که به منظور سرویس درخت خرما ساخته شد. این ماشین دارای شاسی V شکلی است و از دو قسمت همسان تشکیل شده است. از دو چرخ غلتک مانند با لبه های مقعر در طرفین آن ها به عنوان مکانیزم حرکتی و بالاروی به کار گرفته شد. دو قسمت آهنی همسان شاسی به کمک یک جفت فنر به سطح درخت می چسبند. فنرها با تغییر قطر درخت در اثر وجود برآمدگی های تنه نخل، اجازه عبور از پستی و بلندی ها را به ماشین می دهند. هر یک از غلتک ها از یک موتور الکتریکی DC ۱۲ ولت انرژی می گیرند. پس از طراحی و ساخت، ماشین روی یک تنه درخت خرما مورد آزمایش قرار گرفت. میانگین زمان اتصال ماشین به نخل خرما، ۲۰/۹ ثانیه است. بنابر ساختار فیزیکی دستگاه با آزاد کردن یکی از فنرها، ماشین به راحتی از درخت جدا می شود. این ماشین با سرعت متوسط ۰/۱۳ m/s با بازده کل ۲۱٪ در وضعیت بدون بار از درخت بالا می رود. ارزیابی کارکرد و بررسی عملکرد ماشین با انجام طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS V9 صورت گرفت و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین ها در سطح ۵٪ استفاده گردید. فاکتورهای مورد آزمایش در این تحقیق شامل "قطر چرخ ها" در دو سطح (۱۶ و ۱۹ سانتیمتر)، "نیروی عمود تماس غلتک ها" به درخت در سه سطح (۴۲۵، ۵۸۴ و ۷۴۳ نیوتن) و عامل "بارگذاری" در سه سطح (بدون بار، ۱۲۰ و ۲۲۰ نیوتن) می باشند. آزمایش ها نشان داد که فاکتور "نیروی تماس غلتک ها به درخت" و فاکتور "بارگذاری" و "قطر چرخ ها" روی سرعت، لغزش چرخ ها و بازده ماشین تاثیر معنی داری در سطح ۵٪ داشتند. ماشین قادر است ۲۲۰N وزنه را با سرعت ۸/۱۲ cm/s، میزان لغزش ۱۷ درصد و بازده کل ۱۰/۱ درصد بالا ببرد.

کلمات کلیدی: "بالارونده از درخت خرما"، "شاسی V شکل لولایی"، "بهینه سازی"

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
۱ مقدمه.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۲
۲-۱ مشخصات گیاه شناسی نخل.....	۳
۳-۱ شرایط محیطی مورد نیاز نخل خرما.....	۳
۱-۳-۱ عرض جغرافیایی.....	۳
۲-۳-۱ ارتفاع از سطح دریا.....	۳
۳-۳-۱ حرارت.....	۳
۴-۳-۱ نور.....	۴
۵-۳-۱ رطوبت.....	۴
۴-۱ خواص دارویی.....	۴
۵-۱ ارقام خرما.....	۵
۶-۱ کشورهای تولید کننده محصول خرما در جهان.....	۵
۷-۱ مقایسه ای بین پنج کشور برتر تولید کننده خرما در جهان.....	۶
۱-۷-۱ سطح زیر کشت بر حسب هکتار.....	۶
۲-۷-۱ تولید سالانه بر حسب تن.....	۶
۳-۷-۱ میزان بازده بر حسب هکتوگرم در هکتار.....	۷
۸-۱ برداشت خرما.....	۸
۱-۸-۱ روش های برداشت سنتی.....	۸
۹-۱ هدف تحقیق.....	۱۰
فصل دوم.....	۱۱

۱۱	..... ۲ مروری بر تحقیقات گذشته
۱۲	..... ۱-۲ ماشین های بالارونده
۲۹	..... ۲-۲ جمع بندی مطالعات پیشین
۳۱	..... فصل سوم
۳۱	..... ۳ مواد و روش ها
۳۲	..... ۱-۳ معنای طراحی (مقدمه ای بر طراحی)
۳۲	..... ۲-۳ طراحی مکانیکی
۳۲	..... ۳-۳ مراحل طراحی
۳۲	..... ۴-۳ فرآیند طراحی
۳۳	..... ۵-۳ مدل های طراحی
۳۳	..... ۱-۵-۳ Pahl and Beitz, ۱۹۸۴
۳۳	..... ۲-۵-۳ مدل طراحی شیگلی
۳۴	..... ۳-۵-۳ Buhl, ۱۹۶۰
۳۴	..... ۴-۵-۳ مدل طراحی سیستماتیک
۳۴	..... ۶-۳ انواع روش های برداشت خرما
۳۶	..... ۷-۳ ترسیم درخت اهداف
۳۷	..... ۸-۳ جدول مورفولوژی (جدول ساختار شناسی ماشین و پیکربندی اجزای آن)
۳۸	..... ۹-۳ طرح های اولیه دستگاه بالارونده از درخت خرما
۳۸	..... ۱-۹-۳ طرح اول، ماشین چرخ غلتکی
۳۸	..... ۲-۹-۳ طرح دوم، چرخ غلتکی وارون
۳۹	..... ۳-۹-۳ طرح سوم، ماشین چرخ غلتکی با شاسی کشویی
۴۰	..... ۴-۹-۳ طرح چهارم، بالارونده با شاسی V شکل وارون لولایی

- ۴۱.....۳-۹-۵ طرح پنجم، ماشین بالارونده چنگکی
- ۴۱.....۳-۹-۶ طرح ششم، ماشین بالارونده طناب-چنگکی
- ۴۲.....۳-۹-۷ طرح هفتم، ماشین با شاسی کشویی
- ۴۳.....۳-۹-۸ طرح هشتم، ماشین بالارونده با شاسی V شکل لولایی
- ۴۴.....۳-۱۰-۱۰ انتخاب مناسب ترین طرح
- ۴۷.....۳-۱۱-۱۱ اجزای دستگاه
- ۴۷.....۳-۱۱-۱ شاسی
- ۴۸.....۳-۱۱-۲ چرخ‌ها
- ۵۰.....۳-۱۱-۳ چرخ سوم
- ۵۱.....۳-۱۱-۴ موتورها
- ۵۱.....۳-۱۱-۵ منبع تامین قدرت
- ۵۲.....۳-۱۱-۶ صفحات نگهدارنده محورها
- ۵۲.....۳-۱۱-۷ فنرها
- ۵۲.....۳-۱۱-۸ کلید قطع و وصل
- ۵۳.....۳-۱۲-۱۲ ساخت و مونتاژ قطعات ماشین
- ۵۵.....۳-۱۳-۱۳ تحلیل تنش شاسی با استفاده از نرم افزار Sol i dWorks
- ۵۶.....۳-۱۴-۱۴ بررسی معایب ماشین با شاسی کشویی و رفع آنها
- ۵۶.....۳-۱۴-۱ افتادن زنجیرها از روی چرخ زنجیر
- ۵۶.....۳-۱۴-۲ انحراف جانبی دستگاه
- ۵۶.....۳-۱۴-۳ عکس العمل مکانیزم کشویی و پاسخگویی آن در عبور از برآمدگیها
- ۵۷.....۳-۱۵-۱۵ محاسبه نیروی حاصل از تماس غلتک ها به درخت
- ۵۸.....۳-۱۶-۱۶ آزمایش میزان لغزش

۵۸	..... ۱۷-۳ توان کششی
۵۸	..... ۱۸-۳ توان مصرفی الکتریکی
۵۹	..... ۱۹-۳ آزمایش بررسی شرایط مختلف کاری بر سرعت پیشروی
۵۹	..... ۲۰-۳ آزمایش بررسی شرایط مختلف کاری بر میزان لغزش
۶۰	..... ۲۱-۳ تعیین بازده دستگاه
۶۰	..... ۲۲-۳ شرایط انجام آزمایش
۶۱	..... ۲۳-۳ زمان اتصال ماشین به درخت
۶۱	..... ۲۴-۳ تعیین مرکز ثقل دستگاه
۶۳	..... ۲۵-۳ تعیین نیروی تماس غلتکها به درخت
۶۶	..... فصل چهارم
۶۶	..... ۴ نتایج و بحث
۶۷	..... ۱-۴ صفات مورد بررسی در آزمایشها
۶۷	..... ۱-۱-۴ سرعت
۶۸	..... ۱-۱-۱-۴ تاثیر بار گذاری بر سرعت دستگاه
۶۹	..... ۲-۱-۱-۴ تاثیر نیروی عمودی تماس غلتک ها بر سرعت دستگاه
۷۰	..... ۳-۱-۱-۴ تاثیر قطر چرخها بر روی سرعت دستگاه
۷۱	..... ۴-۱-۱-۴ تاثیر متقابل بار گذاری و نیروی تماس غلتکها بر سرعت
۷۲	..... ۵-۱-۱-۴ تاثیر متقابل بار گذاری و قطر چرخها بر سرعت
۷۳	..... ۶-۱-۱-۴ اثر متقابل نیروی عمودی تماس چرخها و قطر بر سرعت
۷۶	..... ۲-۱-۴ لغزش
۷۶	..... ۱-۲-۱-۴ اثر بار گذاری بر لغزش چرخها
۷۷	..... ۲-۲-۱-۴ تاثیر نیروی عمودی غلتک ها روی لغزش

۷۷	..... تاثیر قطر چرخ‌ها بر لغزش ۳-۲-۱-۴
۷۸	..... تاثیر متقابل بارگذاری و نیروی تماس غلتکها بر میزان لغزش ۴-۲-۱-۴
۷۹	..... اثر متقابل نیروی عمودی تماس چرخ‌ها و قطر بر لغزش چرخها ۵-۲-۱-۴
۸۰	..... آزمون مقایسه میانگین دانکن برای تاثیرات سه گانه فاکتورها روی لغزش ۶-۲-۱-۴
۸۲	..... بازده کل ۳-۱-۴
۸۲	..... تاثیر عامل بارگذاری بر بازده ماشین ۱-۳-۱-۴
۸۳	..... تاثیر نیروی عمودی تماس غلتک‌ها با درخت بر بازده ماشین ۲-۳-۱-۴
۸۳	..... تاثیر قطر چرخ‌ها بر بازده ماشین ۳-۳-۱-۴
۸۴	..... تاثیر متقابل بارگذاری و نیروی عمودی تماس غلتکها بر بازده ماشین ۴-۳-۱-۴
۸۵	..... تاثیر متقابل بارگذاری و قطر چرخها بر بازده دستگاه ۵-۳-۱-۴
۸۶	..... اثر متقابل نیروی تماس چرخ‌ها و قطر بر بازده ماشین ۶-۳-۱-۴
۸۷	..... آزمون مقایسه میانگین دانکن برای تاثیرات سه گانه فاکتورها روی بازده ۷-۳-۱-۴
۸۹	..... مقایسه ماشین بالارونده V شکل با ماشین مکانیزم کشویی ۲-۴
۸۹	..... زمان اتصال ماشین به درخت ۱-۲-۴
۸۹	..... نسبت باربری ۲-۲-۴
۹۰	..... عملکرد ماشین ۳-۲-۴
۹۱	..... فصل پنجم
۹۱	..... نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ۵
۹۲	..... ۱-۵ نتیجه گیری کلی
۹۲	..... ۲-۵ پیشنهادها
۹۳	..... منابع

فصل اول

مقدمه

در جهان امروز یکی از مشکلات اساسی بشر تأمین نیازهای غذایی است، به گونه‌ای که امنیت غذایی به عنوان یکی از اهداف مهم سرلوحه برنامه‌های دولت‌ها قرار گرفته است. کشاورزی به دلیل داشتن نقش حیاتی در تأمین غذای مورد نیاز جامعه، یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور محسوب می‌شود. بدون شک به منظور نیل به امنیت غذایی، علاوه بر اتخاذ سیاست‌های مطلوب و برخورداری از منابع کافی، باید تولید کشاورزی به گونه‌ای باشد که تمامی نیازهای جامعه را برآورده کند. جمهوری اسلامی ایران، از معدود کشورهایی است که از شرایط آب و هوایی بسیار متنوع بهره‌مند است. تنوع آب و هوایی یکی از مزایای بسیار ارزشمند است که تنوع محصولات کشاورزی را به همراه دارد. برنامه‌ریزی صحیح در راستای توسعه بخش کشاورزی، یکی از ابزارهایی است که در صورت رعایت شرایط لازم و کافی آن، کشور را در راستای توسعه اقتصادی و رفاه هدایت می‌کند (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۲).

خرما یکی از قدیمی‌ترین درختان میوه شناخته شده برای انسان است. پیدایش درختان خرما در جهان از دوران دوم زمین‌شناسی آغاز شده است. این گیاه از نواحی جنوب غربی آسیا و بین‌النهرین منشاء گرفته و کشت آن در مناطق گرمسیر جهان رونق دارد. ساختار مقاوم فیزیولوژیکی این گیاه در برابر شوری، گرما و خشکی محیط باعث سازگاری آن با مناطق گرمسیری می‌گردد. خرما با قدمت بیش از چهار هزار سال در ایران، یکی از محصولات مهم و استراتژیک کشور است. مناطق گرمسیری استان کرمان (بم، جیرفت، کهنوج، شهداد، حاجی آباد، نرماشیر و طارم) از ادوار گذشته تا به حال در زمینه کاشت، داشت و برداشت خرما سابقه طولانی داشته‌اند. نخل در بین مردم سرزمین‌های خرماخیز از احترام و قداست خاصی برخوردار است. به همین دلیل آن را تا حد انسان معتبر می‌دانند و اصطلاحاتی که در مورد خرما به کار می‌برند همان اصطلاحاتی است که درباره انسان بر زبان می‌رانند. این تفکر، به اعتبار کلام حضرت علی (ع) است که می‌فرماید: ای مردم نخل خود را گرامی بدانید، چون نخل خرما از زیادی گل آدم آفریده شده است و در نزد خداوند درختی گرامی‌تر از خرما نیست. خرما در تمام کتاب‌های مقدس به احترام نام برده شده است و خود این دلیل بر ارزشمند بودن و فواید آن می‌باشد. خرما در قرآن بنام یکی از میوه‌های بهشتی نامیده شده است. این میوه پرخاصیت برای مردم کشورهای اروپایی و آمریکایی تا حدی ناآشنا است و آنرا فقط در کیک و شیرینی مصرف می‌کنند. ولی در خاورمیانه و به خصوص در کشورهای عربی بعنوان یک غذای اصلی بکار می‌رود (سلامی، ۱۳۹۲).

۲-۱ مشخصات گیاه شناسی نخل

نام علمی نخل خرما *Phoenix dactylifera* از خانواده *Palmaceae* می‌باشد. در این خانواده ۲۰۰ جنس و ۱۵۰۰ گونه وجود دارد که تنها نخل خوراکی یا نخل خرما در ایران به میزان زیاد دیده می‌شود. خرما از گیاهان تک‌په‌ای است این گیاه دو پایه می‌باشد و از نظر ساختمانی دارای یک ساقه راست عمودی و استوانه‌ای شکل و غیر منشعب می‌باشد که در سراسر طول خود دارای قطری تقریباً یکسان است. علت این امر فقدان لایه زاینده برای رشد جانبی است و تنه در سراسر دوره رشد چندان قطور نمی‌شود در حالی که در سراسر دوره رشد بر ارتفاع آن افزوده می‌گردد. ارتفاع درخت در بعضی از ارقام مانند رقم شاهانی رقمی پابلند و سریع‌الرشد می‌باشد و به ۲۰ الی ۳۰ متر می‌رسد. در حالیکه در بعضی ارقام پاکوتاه می‌باشد و ارتفاع چندان زیاد نمی‌شود (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۳-۱ شرایط محیطی مورد نیاز نخل خرما

در ادامه، شرایط محیطی مورد نیاز نخل خرما شامل عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، حرارت، نور، رطوبت آورده شده است.

۱-۳-۱ عرض جغرافیایی

مناطق عمده خرما کاری جهان در عرض‌های بین ۲۹ تا ۳۹° درجه شمالی قرار دارند ولی بهترین عرض جغرافیایی بین ۲۴ تا ۳۴° درجه شمالی می‌باشد. در ایران مناطق خرما کاری بین ۲۸/۷° تا ۳۴/۳۱° عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۲-۳-۱ ارتفاع از سطح دریا

تا ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا، خرما قابل کشت است ولی در ارتفاعات بالاتر میوه به رسیدگی کامل نمی‌رسد. خرما را غذای دوران بحران (سیل، زلزله و جنگ) می‌نامند. مناطق کاشت خرما در ایران از غرب شروع شده و جنوب غربی، جنوب، جنوب شرقی و شرق و تا حدودی مرکز ایران را شامل می‌شود (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۳-۳-۱ حرارت

خرما آب و هوای گرم و خشک، گرمای زیاد و نور فراوان را می‌پسندد. این گیاه در درجه حرارت بین ۱۰ الی ۴۰ درجه سانتی‌گراد به خوبی رشد می‌کند ولی در مراحل رسیدن میوه، به درجات بالای این محدوده بیشتر نیاز دارد. در صورتی که درجه حرارت هوا از ۱۰ درجه سانتی‌گراد کمتر گردد رشد گیاه متوقف می‌شود ولی در صورتی که درجه حرارت هوا به کمتر از منفی ۵ درجه سانتی‌گراد برسد گیاه آسیب خواهد دید. گفته می‌شود که

کاهش درجه حرارت تا منهای ۱۰ درجه سانتی گراد سبب خشکیدگی برگ‌ها و کاهش بیشتر درجه حرارت تا منهای ۱۳ درجه سانتی گراد سبب خشک شدن نخل می‌گردد که البته حساسیت ارقام متفاوت است، به طوری که ارقامی مانند مضافتی به سرما حساس‌ترند. دمای پایین در مرحله گلدهی و تلقیح، مشکلاتی را هم از نظر عدم تلقیح گل‌ها و هم از نظر امکان آسیب دیدن گل‌ها ایجاد می‌کند. مجموع حرارت مورد نیاز خرما تا رسیدن میوه بین ۴۰۰۰ تا ۴۵۰۰ درجه روز می‌باشد. این عدد بر اساس مجموع حرارت روزانه بیش از ۱۸ درجه سانتی گراد از زمان تلقیح تا رسیدن در نظر گرفته شده است (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۱-۳-۴ نور

نور از نظر فوتوسنتز برای گیاه اهمیت پیدا می‌کند. لذا رعایت نسبت مناسب برگ به خوشه برای تامین مواد غذایی کافی و برای رشد و تکامل میوه ضروری است (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۱-۳-۵ رطوبت

نخل خرما بیشتر به هوای خشک نیاز دارد. هوای مرطوب در موقع گلدهی در تلقیح گل‌ها مشکل ایجاد می‌کند. هم چنین رطوبت بالا در موقع رسیدن میوه یعنی در ماه‌های تیر و مرداد سبب آسیب رساندن به میوه و به وجود آوردن شرایطی مثل ترش شدن میوه می‌شود (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳).

۱-۴ خواص دارویی

درخت خرما خواص بیشماری دارد و می‌توان گفت که از تمام قسمت‌های این درخت می‌توان استفاده کرد و یک ضرب المثل عربی می‌گوید که خواص درخت خرما به اندازه روزهای سال است. از برگ و شاخه درخت خرما سبب و فرش تهیه می‌کنند، از هسته آن نان و از میوه خرما شراب و عسل. خرما تنها میوه ایست که در صحرا وجود دارد و طبیعت، این درخت را به مردم صحرا داده است که تمام احتیاجات خود را از آن رفع می‌کنند. مردم صحرا هسته درخت خرما را در آورده و از آن نان می‌پزند یا هسته را بو داده و از آن بعنوان قهوه استفاده می‌کنند زیرا دم کرده آن بسیار مطبوع است و یا حتی در آب برای چند روز خیس کرده و بعنوان غذای مقوی به شترهای خود می‌دهند و معتقدند که این غذا از گندم و جو مقوی‌تر است. اعراب از قدیم اعتقاد داشتند که خرما انرژی خورشید را گرفته و در خود ذخیره می‌کند و این انرژی با خوردن خرما به بدن منتقل می‌شود. اثر دیگر معجزه آسای هسته خرما از بین بردن تورم پلک‌های چشم است. برای این منظور پمادی از هسته خرما درست کرده و آنرا روی چشم می‌گذارند. این پماد برای رشد مژه‌های چشم نیز بهترین دارو است. در زمان‌های قدیم همواره خرما را برای قدرت و انرژی بکار می‌برده‌اند و هنوز بهترین میوه برای بازیافتن انرژی و قدرت جوانی است. گل‌های درخت خرما نیز خاصیت دارویی دارند. طعم گل‌های درخت خرما تلخ است و اثر مسهلی دارد. خرما جهت پیش‌گیری از بسیاری سرطان‌ها مانند سرطان کولون، معده مورد استفاده دارد (وب سایت طب گیاهی، ۱۳۹۳).

۵-۱ ارقام خرما

ارقام خرما به سه دسته تقسیم می‌شوند (مجله جامع کشاورزی و فضای سبز، ۱۳۹۳)

۱- تر: مانند مضافتی - کبکاب - برهی هلیله ای - خاصویی

۲- نیمه خشک: مانند پیاروم - زاهدی (قصب) استعمران

۳- خشک: مانند دیری در منطقه خوزستان

۶-۱ کشورهای تولیدکننده محصول خرما در جهان

تعداد کشورهای تولیدکننده خرما در جهان در حدود ۳۳ کشور است. با توجه به جدول ۱-۱، که در این میان

ایران به لحاظ تولید (۱,۰۶۶,۰۰۰ تن در سال) بعد از کشور مصر، مقام دوم جهان و از نظر سطح زیر کشت

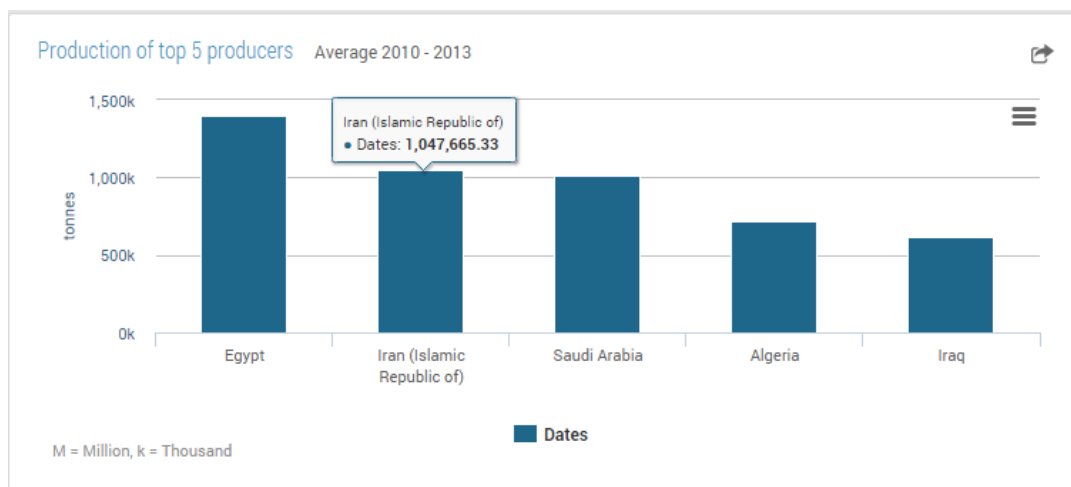
(۱۵۶,۰۰۰ هکتار) در مقام اول جهان قرار دارد (Fao.stat.fao.org, 2014).

جدول ۱-۱: آمار خرمای ایران به روایت FAO در سال ۲۰۱۲ (Fao.stat.fao.org, 2014)

۱۵۶,۰۰۰	سطح کشت خرما (هکتار)
۱,۰۶۶,۰۰۰	میزان تولید خرما (تن)
۶۸,۳۳۳	بازده محصول (هکتوگرم بر هکتار)

در شکل ۱-۱ که از مرجع آماری FAO استخراج شده است، ایران در بین پنج کشور برتر تولیدکننده خرما

در جهان در بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ در جایگاه دوم نشان می‌دهد.



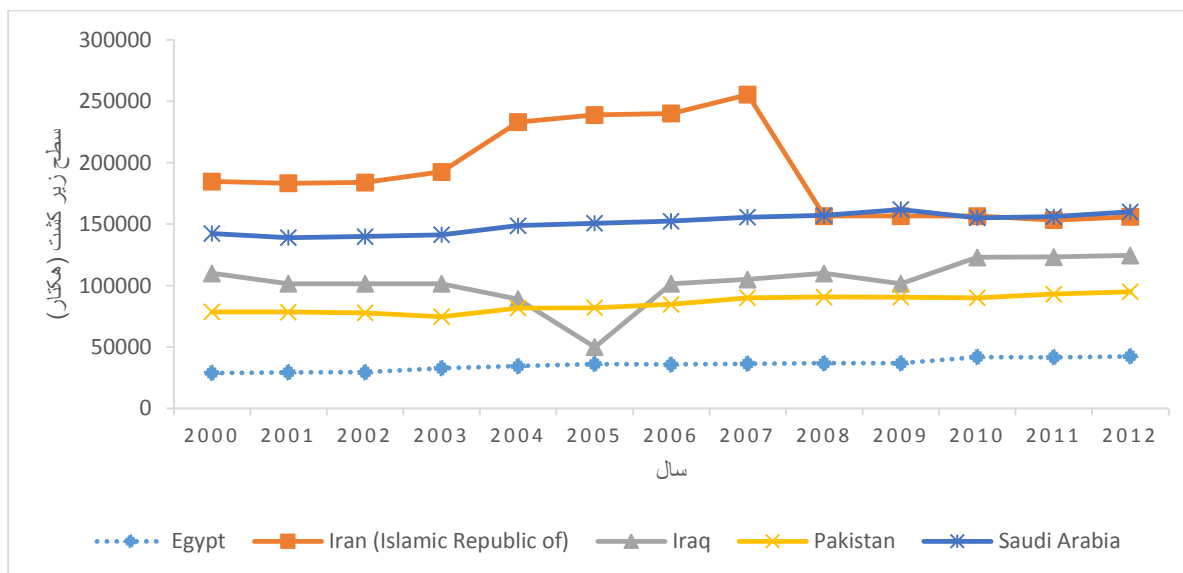
شکل ۱-۱: پنج تولیدکننده برتر خرما در جهان، میانگین سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۳ (Fao.stat.fao.org, 2014)

۷-۱ مقایسه ای بین پنج کشور برتر تولید کننده خرما در جهان

طبق آمار جهانی FAO، مقایسه‌ای به روایت نمودار بین پنج کشور برتر تولید کننده خرما در جهان شامل مصر، ایران، عراق، پاکستان و عربستان سعودی انجام گرفته است که در ذیل آمده است.

۱-۷-۱ سطح زیر کشت بر حسب هکتار

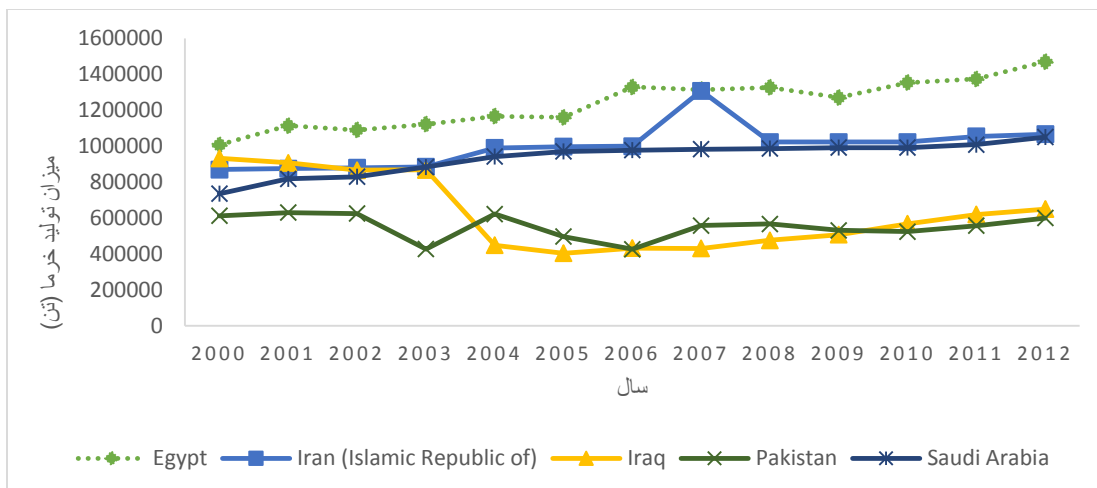
نمودار ۱-۱ ایران را بالاتر از همه کشورهای دیگر دارای بالاترین سطح زیر کشت خرما نشان می‌دهد. ایران پس از سال ۲۰۰۷ به عنوان نقطه عطف در سطح زیر کشت خرما، به مقدار زیادی (صد هزار هکتار) در سطح کاشت کاهش ایجاد می‌کند و هم‌تراز با عربستان سعودی که همواره روند ثابتی را طی کرده است قرار می‌گیرد. در این میان مصر با داشتن کمترین سطح زیر کشت خرما به میزان ۳۵,۰۰۰ هکتار با روندی ثابت در طی سال‌های ۲,۰۰۰ تا ۲۰۱۲ بین سایر کشورها قرار دارد (Fao.stat.fao.org, 2014).



نمودار ۱-۱: سطح زیر کشت محصول خرما در پنج کشور جهان در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ (Fao.stat.fao.org, 2014)

۱-۷-۲ تولید سالانه بر حسب تن

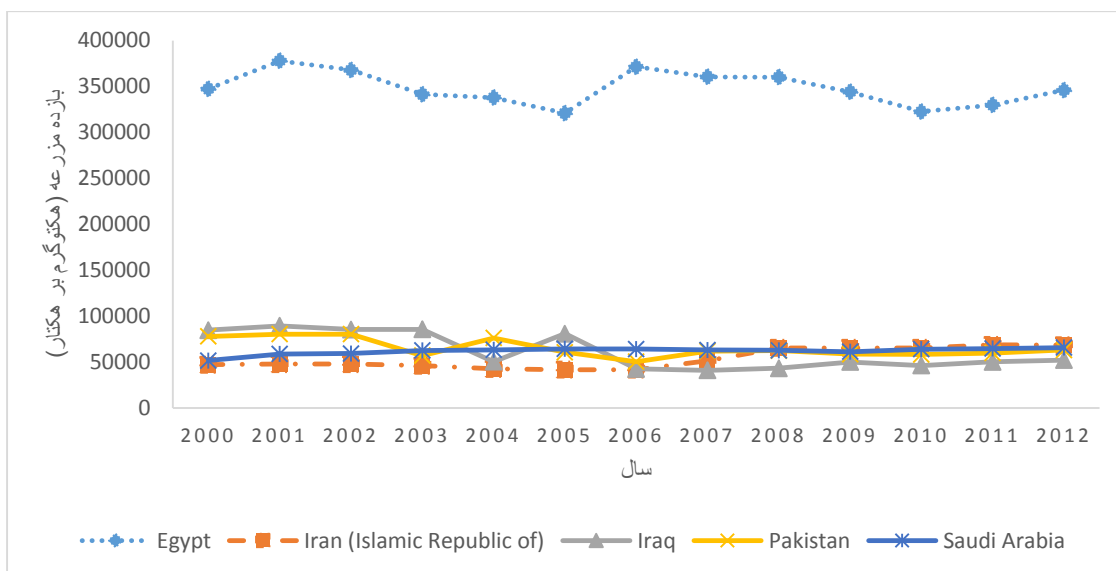
با توجه به نمودار ۲-۱، در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ کشور مصر به لحاظ تولید خرما سیر صعودی را با شیب بیشتری نسبت به ایران تجربه می‌کند. تنها در سال ۲۰۰۷ میزان تولید دو کشور ایران و مصر برابری می‌کند. عراق تا سال ۲۰۰۳ تولیدی تقریباً برابر با ایران داشته است که پس از آن با اختلاف زیادی نسبت به ایران، با تولید سالانه پاکستان در یک محدوده قرار می‌گیرد. ایران در طی این سال‌ها به غیر از سال ۲۰۰۷، با اختلاف کمی بالاتر از عربستان سعودی قرار دارد.



نمودار ۲-۱: میزان تولید خرما در پنج کشور تولید کننده خرما در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ (Fao.stat.fao.org, 2014)

۳-۷-۱ میزان بازده بر حسب هکتوگرم در هکتار

همانطور که در نمودار ۳-۱ مشاهده می‌کنید مصر با اختلاف بسیار زیادی نسبت به چهار کشور دیگر بازده خرمای بین ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار در جایگاه اول دنیا قرار دارد. این در حالی است که ایران با اختلاف ناچیزی با کشورهای عراق، پاکستان، عربستان سعودی رقابت می‌کند. ایران تا سال ۲۰۰۶ کمترین بازده را بین این پنج کشور داشته و پس از سیر سعودی را طی می‌کند به طوری که بالاتر از سه کشور عربستان سعودی، عراق و پاکستان قرار می‌گیرد. بازده محصول خرمای ایران بین مقادیر ۵ تا ۱۰ تن در هکتار می‌باشد.



نمودار ۳-۱: بازده تولید خرما در پنج کشور تولید کننده خرما در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ (Fao.stat.fao.org, 2014)

۸-۱ برداشت خرما

تمامی دانه های خرما در یک خوشه در یک زمان نمی رسند بلکه بعضی زودتر و بعضی دیرتر نرم می شوند و می رسند. بنابراین خرما را در چند مرحله برداشت می کنند. معمولاً به فاصله ۵ تا ۷ روز یک بار خرماچین به بالای درخت می رود و عده ای نیز در زیر درخت چادر می گیرند تا خرماچین با تکان دادن شاخه های خوشه دانه های رسیده را به درون چادر بریزد. ۲ تا ۳ بار این کار تکرار می شود و دست آخر برای برداشت دانه های باقی مانده روی درخت خوشه بری می کنند. خوشه را می برند و آن را در زنبیلی که به طنابی وصل است به پایین می فرستند. در این مرحله چون خوشه را کامل می برند تعدادی از دانه ها نرسیده است. نخل داران دانه های نرسیده را در آفتاب قرار می دهند تا برسد (سلامی، ۱۳۹۲). وجود روش های سنتی در زنجیره تولید در نخلستان سبب افزایش هزینه ها، کاهش کیفیت و کمیت خرما و به طور کلی بهره وری نامناسب از ظرفیت های تولید این محصول می شود. نخل داران در حالی مشغول برداشت محصول خرما می شوند که برداشت این محصول همچنان به روش سنتی صورت می گیرد. به دلیل قرار گرفتن محصول در ارتفاع بسیار بالا، باغداران با مشکلاتی همچون سقوط کارگران از بالای درخت و کمبود کارگر ماهر برای بالا رفتن از نخل های سر به فلک کشیده مواجه هستند. این را هم بدانیم که یک نخل از اول تارونه (شکوفه) زدن تا موقع برداشت محصول حداقل سه مرحله (۱- گرده افشانی یا جباردهی ۲- مرتب کردن خوشه ها و بریدن خوشه های زائد ۳- برداشت محصول همراه با هرس کردن) را طی می نماید (صدقت، ۱۳۹۲).

۸-۱-۱ روش های برداشت سنتی

برای صعود از ارقام پا کوتاه و یا درختان خرما جوان مشکلی وجود ندارد، اما بیشتر نخل های مسن و قدیمی بلند هستند و برای انجام اعمال زراعی باید بر آنها صعود کرد. به طور معمول کارگر با پای برهنه از درخت بالا می رود که مسلماً کاری خطرناک و خسته کننده است، حمل وسایل برداشت تا بالای درخت و استفاده از آنها در بالای نخل نیز دیگر دشواری کارگر صعود کننده خواهد بود. برخی از کارگران ماهر برای راحت تر بالا رفتن از نخل، از برآمدگی های تنه نخل خرما استفاده می کنند. به همین منظور قسمتی از ته برگ را در قاعده برگ های مسن هرس شده باقی می گذارند و به هنگام بالا رفتن از درخت از آن استفاده می کنند. در این روش کارگران ماهر می توانند با پای برهنه و بدون استفاده از وسیله ای خاص به سرعت از درخت بالا روند (مظلوم زاده ۱۳۸۷, et al.). در ارقامی مانند شاهانی که ارتفاع نخل به ۱۰ تا ۲۰ متر می رسد، بالا رفتن از درخت کاری طاقت فرساست. این روش در نخلستان های قدیمی و بلند بعضی از کشورهای تولید کننده عمده خرما مانند عراق، ایران و کشورهای آفریقایی مرسوم است (Nixon et al., 1966). از دیگر روش های صعود این است که کارگر ماهر می تواند از کمربند طنابی ساده ای برای صعود از درخت استفاده کند. وصله که در لیبی به کار می رود نوع بهتری از طناب ساده

است و از یک طناب محکم که محیط دایره‌ای شکل نخل را احاطه می‌کند و تعداد زیادی طناب‌های کوچک که کارگر از پشت به آن تکیه می‌کند تشکیل یافته است. نخل کاران از این کمر بند در الجزایر نیز استفاده می‌کنند (Dawson et al., 1962). در ارقام پایه بلند مانند شاهانی و ربی که طول تنه نخل در آن‌ها به ۲۰-۱۰ متر می‌رسد، بالا رفتن از درخت کار آسانی نیست و تنها افراد ماهر با کمک طناب و یا کمر بندهایی مخصوص می‌توانند از درخت بالا بروند (Shamsi, 1998). پربند نام کمر بندی است که در مناطق نخل کاری ایران به ویژه جنوب بلوچستان برای صعود از آن استفاده زیادی می‌شود. پربند از الیاف خرما تهیه می‌شود که از استحکام بالایی برخوردار است. وسط آن به صورت یک نوار پهن در آمده است و در دو طرف به شکل طناب بافته می‌شود. کارگر در حالی که طناب را به دور درخت خرما حلقه می‌زند بر قسمت پهن وسط آن تکیه می‌دهد و با گرفتن قسمت طناب مانند به راحتی مبادرت به صعود از درخت می‌ورزد. بدیهی است که برای استفاده از این روش به تجربه و تمرین و ممارست کارگر نیاز می‌باشد و خطرات احتمالی در کمین است (Dawson et al., 1962).