



مجتمع آموزش عالی سراوان

پهپادهای کشاورزی، حرفه ای صلح آمیز

AGRICULTURAL DRONES

A Peaceful Pursuit

K.R.Krishna

www.ketab.ir

مترجمین :

زهرا خوشنودی فر، مستانه غنجدی ، پرویز رحیمی مصلح آبادی

استادیار مجتمع آموزش عالی سراوان

دانش آموخته دکتری ترویج و آموزش کشاورزی

دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

مجتمع آموزش عالی سراوان

سرشناسه: کریشنا

عنوان و نام پدیدآور: پهپادهای کشاورزی، حرفه ای صلح آمیز / مولف : Krishna ، R ،
K مترجمین: زهرا خوشنودی فر / مستانه غنجی / پرویز رحیمی مصلح آبادی
مشخصات نشر: زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری: ۵۰۲ ص، جدول، وزیری، ۲۲۰.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۵۸-۱۲-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: عنوان اصلی : AGRICUL TURAL DRONES A Peaceful Pursuit

موضوع: هوانوردی در کشاورزی - پهپاد - کشاورزی - نوآوری

شناسه افزوده: خوشنودی فر، زهرا، ۱۳۶۱، مترجم.

شناسه افزوده: غنجی، مستانه، ۱۳۶۳، مترجم.

شناسه افزوده: رحیمی مصلح آبادی، پرویز، ۱۳۵۱، مترجم

شناسه افزوده: دانشگاه سیستان و بلوچستان، مرکز چاپ و نشر

شناسه افزوده: مجتمع آموزش عالی سراوان

شناسه افزوده: University of Sistan and Baluchestan

رده بندی کنگره: S۴۹۴/۵

رده بندی دیویی: ۶۲۳/۷۴۶۰۲۴۳۳۸۱

شماره کتابشناسی ملی: ۸۷۱۵۶۰۱



دانشگاه سیستان و بلوچستان
مجتمع آموزش عالی سراوان

ناشر: انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان

پهپادهای کشاورزی ، حرفه ای صلح آمیز

مترجمین: زهرا خوشنودی فر/مستانه غنجی/پرویز رحیمی مصلح آبادی

چاپ: چاپخانه المهدی دانشگاه سیستان و بلوچستان

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰، قیمت: ۱۱۵۰۰۰ تومان ، شمارگان: ۲۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۵۸-۱۲-۰۰

این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است.

تمام حقوق چاپ و نشر این اثر طبق قرارداد محفوظ است، هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ممنوع است، متخلفان به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

۱۳	 بیشگفتار
۱۷	 در مورد این کتاب
۲۰	 لیست کلمات اختصاری
۲۳	 فصل ۱: پهپادها در کشاورزی
۲۳	 ۱-۱- مقدمه
۲۴	 ۲-۱- جنبه‌های تاریخی فناوری پهپاد
۲۷	 ۱-۱- جنبه‌های تاریخی پهپادهای کشاورزی
۳۱	 ۱-۱-۱- پهپادهای کشاورزی
۳۲	 ۲-۱-۱- انواع پهپادها و طبقه‌بندی آن‌ها
۳۶	 ۱-۲-۱-۱- حسگرها در پهپادها
۳۷	 ۳-۱-۱- تعاریف و اصطلاحات مربوط به فناوری پهپادهای کشاورزی
۳۸	 ۱-۱-۴- نمونه‌های پهپادهای کشاورزی: اسامی، برندها، شرکتهای تولیدکننده آن‌ها و استفاده از آن‌ها در فرایند تولید محصول
۳۹	 ۱-۴-۱-۱- پهپادهای تخت
۳۹	 Precision Hawk's Lancaster-۱-۱-۴-۱-۱
۴۰	 Swinglet Cam-۲-۱-۴-۱-۱
۴۱	 ebee-۳-۱-۴-۱-۱
۴۲	 Wave Sight-۴-۱-۴-۱-۱
۴۳	 CropCam-۵-۱-۴-۱-۱
۴۳	 Trimble's UX5-۶-۱-۴-۱-۱
۴۵	 ۲-۴-۱-۱- پهپادهای دوار (چرخشی)
۴۵	 RMAX-۱-۲-۴-۱-۱
۴۶	 Yintong-۲-۲-۴-۱-۱
۴۶	 Venture Outrider Venture Surveyor-۳-۲-۴-۱-۱
۴۷	 EnsoMOSAIC Quadcopter-۴-۲-۴-۱-۱
۴۸	 ۳-۴-۱-۱- پهپادهای PARACHUTE و BALLOON
۴۸	 ۱-۳-۴-۱-۱- پهپاد SUSI-62

۴۹.....	۲-۱- کاربرد پهپادها.....
۴۹.....	۱-۲-۱- پهپادها بسیار کاربردی هستند.....
۵۶.....	۲-۲-۱- پهپادها برای مطالعه منابع طبیعی و پوشش گیاهی.....
۵۹.....	۳-۲-۱- استفاده از پهپادها در فرایند تولید محصولات کشاورزی.....
۶۸.....	۱-۳-۲-۱- استفاده از پهپاد در گونه‌های مختلف محصول.....
۶۹.....	۲-۳-۲-۱- پهپادها در مزارع نگهداری دامها.....
۷۸.....	۴-۲-۱- پهپادها در کشاورزی دقیق.....
۹۹.....	فصل ۲: پهپادها در مطالعه منابع طبیعی و پوشش گیاهی.....
۹۹.....	۱-۲- مقدمه.....
۱۰۱.....	۱-۱-۲- پهپادها.....
۱۰۷.....	۲-۲- پهپادها برای مطالعه پوشش طبیعی، مزارع جنگلی و زمین‌های کشاورزی.....
۱۱۱.....	۱-۲-۲- پهپادها در نقشه‌برداری و نظارت بر رویش گیاهان جنگلی.....
۱۱۴.....	۲-۲-۲- پهپادها در برنامه‌های کاشت درخت و جنگل‌کاری.....
۱۱۵.....	۳-۲-۲- پهپادها برای مطالعه مراتع طبیعی و مصنوعی.....
۱۱۷.....	۴-۲-۲- پهپادها برای نظارت بر منابع آب، بیل و خشکسالی.....
۱۲۰.....	۵-۲-۲- پهپادها در مطالعه الگوهای آب و هوایی و اقلیم.....
۱۲۳.....	۶-۲-۲- پهپادها در بارورسازی ابرها.....
۱۲۳.....	۷-۲-۲- نظارت بر فرسایش خاک با استفاده از پهپادها.....
۱۳۷.....	فصل ۳: پهپادها در مدیریت حاصلخیزی خاک.....
۱۳۷.....	۱-۳- مقدمه.....
۱۳۸.....	۱-۱-۳- نقشه‌برداری با کمک پهپادها.....
۱۳۸.....	۱-۱-۳-۱- پهپاد برای مطالعه توپوگرافی زمین.....
۱۴۰.....	۲-۱-۳-۱- پهپادها در نقشه‌برداری حاصلخیزی خاک.....
۱۵۱.....	۲-۱-۳-۲- پهپادها در آماده‌سازی زمین و حداکثر سرعت: شکل هوایی.....
۱۵۳.....	۱-۲-۱-۳- نقش پهپادها در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی.....
۱۵۴.....	۲-۲-۱-۳- تصویربرداری پهپادها قبل از بذریاشی (کاشت).....
۱۵۵.....	۲-۳- پهپادها و مدیریت دقیق خاک، حاصلخیزی و تولید آنها.....
۱۵۹.....	۱-۲-۳- ساختارهای مدیریتی پیشرفته با استفاده از داده‌های تولید محصول.....
۱۶۰.....	۲-۲-۳- تکنولوژی پهپاد و نرخ متغیر برای کاربرد کودها.....

۳-۳-۳	پهپادها در ارزیابی وضعیت نیتروژن خاک و محصول و استفاده از کود نیتروژن	۱۶۲
۱-۳-۳	پهپاد و ماده آلی خاک	۱۷۰
۲-۳-۳	استفاده از پهپاد و کود دامی	۱۷۲
۴-۳	پهپادها برای نظارت بر رطوبت خاک با استفاده از تصاویر مادون قرمز	۱۷۳
۵-۳	پهپادها در شناسایی عوارض خاک و استفاده از روش‌های اصلاحی	۱۷۹
۱-۵-۳	پهپادها در شناسایی فرسایش خاک در زمین‌های کشاورزی	۱۷۹
۲-۵-۳	پهپادها برای شناسایی مشکل شوری خاک	۱۸۴
۳-۵-۳	پهپاد برای شناسایی مشکلات اسیدیته خاک	۱۸۶
۶-۳	پهپادها در زمینه انجام آزمایش‌های حاصلخیزی خاک در اراضی مفید هستند	۱۸۸
۷-۳	خدمات مشاوره‌ای کشاورزی پهپاد در تامین کود	۱۹۵
۴	پهپادها در زراعت تولید	۲۱۳
۱-۴	مقدمه	۲۱۳
۲-۴	پهپادها برای راهنمایی مراحل زراعی در مناطق زراعی	۲۱۴
۱-۲-۴	روش‌های تولید بذر و پهپادها	۲۲۱
۳-۴	شاخص‌های گیاهی: برخی از تعاریف و توضیحات مفید	۲۲۲
۱-۳-۴	شاخص گیاهی تفاوت نرمالایته (NDVI)	۲۲۳
۲-۳-۴	شاخص گیاهی تفاوت نرمالایته سبز (GNDVI)	۲۲۴
۳-۳-۴	شاخص گیاهی تثبیت شده خاک (SAVI)	۲۲۵
۴-۳-۴	شاخص سطح برگ (LAI)	۲۲۵
۵-۳-۴	شاخص کلروفیل برگ (LCI)	۲۲۶
۶-۳-۴	جذب نیتروژن	۲۲۷
۷-۳-۴	شاخص حرارتی	۲۲۸
۴-۴	شناسایی فنوتیپ محصول با استفاده از پهپادها: فنوتیپ مزرعه	۲۲۹
۱-۴-۴	توسعه مدل‌های سطح محصول (CSM) با استفاده از تصویربرداری پهپادها و سودمندی آن‌ها	۲۳۴
۵-۴	پهپادها و کشاورزی دقیق	۲۳۷
۶-۴	ارزیابی تجربی ژنوتیپ‌های محصول با استفاده از پهپادها	۲۴۳
۷-۴	کنترل آفت، بیماری و علف‌های هرز محصول با استفاده از پهپادهای کشاورزی	۲۴۶
۸-۴	استفاده از پهپادها در تولید محصول در مناطق مختلف زراعی	۲۴۸

۲۴۸.....	۱-۸-۴ کاربرد پهپادها در قاره‌های مختلف
۲۴۸.....	۱-۱-۸-۴ آمریکا
۲۵۴.....	۲-۱-۸-۴ دشت‌های اروپا
۲۵۷.....	۳-۱-۸-۴ خاورمیانه
۲۵۷.....	۴-۱-۸-۴ آسیا
۲۵۹.....	۵-۱-۸-۴ آفریقا
۲۶۰.....	۶-۱-۸-۴ استرالیا
۲۶۱.....	۲-۸-۴ پهپادها در مراحل تولید محصولات زراعی: چند نمونه خاص
۲۶۱.....	۱-۲-۸-۴ گندم (TRITICUM AESTIVUM)
۲۶۲.....	۲-۲-۸-۴ برنج (ORYZA SATIVA)
۲۶۴.....	۳-۲-۸-۴ ذرت (ZEA MAYS)
۲۶۶.....	۴-۲-۸-۴ جو (HORDEUM VULGARE)
۲۶۶.....	۵-۲-۸-۴ سبزیجات
۲۶۷.....	۶-۲-۸-۴ محصولات باغی
۲۶۸.....	۷-۲-۸-۴ مرتع و زمین‌های مرتفع
۲۶۹.....	۸-۲-۸-۴ VITICULTURE
۲۷۱.....	۹-۲-۸-۴ مرکبات
۲۷۳.....	۱۰-۲-۸-۴ باغ‌های سیب
۲۷۳.....	۱۱-۲-۸-۴ زیتون
۲۷۴.....	۱۲-۲-۸-۴ نخل روغنی
۲۷۵.....	۱۳-۲-۸-۴ قهوه
۲۷۵.....	۱۴-۲-۸-۴ آووکادو
۲۷۶.....	۱۵-۲-۸-۴ جنگلداری
۲۷۷.....	۱۶-۲-۸-۴ کشت ترکیبی (مخلوط)
۲۹۷.....	فصل ۵: پهپادها در آبیاری و مدیریت آب در فرایند تولید محصول
۲۹۷.....	۱-۵ مقدمه
۳۰۰.....	۲-۵ پهپادها در شناسایی میزان رطوبت خاک و وضعیت آب محصول
۳۰۶.....	۱-۲-۵ پهپادها در نظارت بر آبیاری در اراضی
۳۰۸.....	۳-۵ پهپادها در ارزیابی آزمایشی محصولات برای پاسخ آن‌ها به آبیاری

۳۰۹.....	۱-۳-۵- شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی.....
۳۱۱.....	۴-۵- پهنادها در نظارت بر منابع آب و تجهیزات آبیاری.....
۳۲۱.....	فصل ۶: پهنادها در مدیریت علف‌های هرز در مزارع محصولات کشاورزی.....
۳۲۱.....	۱-۶- مقدمه.....
۳۲۷.....	۲-۶- پهنادها در تشخیص ظهور و نقشه پراکنش گونه‌های علف‌هرز در مزارع محصولات زراعی.....
۳۳۴.....	۱-۲-۶- استفاده از پهنادها در سمپاشی با علف‌کش‌ها.....
۳۳۵.....	۳-۶- پهنادها در کنترل عملی علف‌های هرز: با ذکر چند مثال.....
۳۵۳.....	فصل ۷: پهنادها در کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی.....
۳۵۳.....	۱-۷- مقدمه.....
۳۵۴.....	۲-۷- پهنادها در کنترل بیماری‌ها در اراضی کشاورزی.....
۳۵۴.....	۱-۲-۷- پهنادها برای کمک به شناسایی و نقشه‌برداری از هجوم بیماری‌های زراعی.....
۳۵۹.....	۲-۲-۷- پهنادها در کنترل بیماری محصولات: ذکر چند مثال.....
۳۶۸.....	۳-۷- پهنادها در کنترل آفات و حشرات در محصولات کشاورزی.....
۳۶۸.....	۱-۳-۷- پهنادها در کمک به شناسایی و نقشه‌برداری از آفات و حشرات محصولات.....
۳۷۱.....	۲-۳-۷- پهنادها در کنترل آفات محصولات.....
۳۷۸.....	۱-۲-۳-۷- پهنادها و کنترل بیولوژیکی حشرات.....
۳۷۹.....	۲-۲-۳-۷- پهنادها در سمپاشی مزارع درختان.....
۳۸۰.....	۳-۲-۳-۷- پهنادهای کشاورزی در چین.....
۳۸۳.....	۴-۷- نمای کلی.....
۳۸۸.....	۵-۷- پهنادها جهت محافظت از عرصه‌های کشاورزی در سرتاسر جهان.....
۳۹۹.....	فصل ۸: کاربرد پهنادها در تخمین و پیش‌بینی میزان محصول.....
۳۹۹.....	۱-۸- مقدمه.....
۴۰۰.....	۱-۱-۸- بازده محصول زراعی.....
۴۰۱.....	۲-۱-۸- محصول بالقوه.....
۴۰۲.....	۳-۱-۸- پتانسیل عملکرد یک ژنوتیپ زراعی.....
۴۰۳.....	۴-۱-۸- پاسخ محصول.....
۴۰۴.....	۵-۱-۸- هدف زراعی.....
۴۰۵.....	۶-۱-۸- شکاف بازدهی و تجزیه و تحلیل آن.....
۴۰۷.....	۷-۱-۸- پیش‌بینی محصول.....

پیشگفتار

قرار است پهپادهای کشاورزی، انقلابی در سیستم‌های تولید مواد غذایی در جهان ایجاد کنند. پهپادهای کشاورزی هم‌اکنون در مزارع و در مناطق مختلف کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بسیاری از مناطق، استفاده از پهپادها هنوز در مراحل ابتدایی است، اما آن‌ها تقریباً تمامی فعالیت‌های زراعی را در بر می‌گیرند. آن‌ها قرار است طیف گسترده‌ای از خدمات را به کشاورزان ارائه دهند تا از رنج و مشقت کشاورزان کاسته شود.

پهپادها، تولید محصولات را از نظر اقتصادی با صرفه‌تر و کارآمدتر می‌کنند. بزرگترین مزیت پهپادها در ارائه داده‌های دقیق به کشاورزان است، که در واقع از فراز محصول تهیه شده است، امکانی که طی هزاره‌های گذشته هرگز امکان‌پذیر نبوده است. تصاویر و داده‌های دیجیتالی که حسگرهای پهپادها ارائه می‌دهند، با نیروی انسانی هرگز امکان‌پذیر نیست. آن‌ها پیشاهنگ در سرعت، دقت و هزینه هستند. پهپادها داده‌هایی را در مورد وضعیت محصول ارائه می‌دهند و در مقایسه با کارگران مزرعه، کارهایی مانند باغش کودهای مایع و سموم دفع آفات را با سرعت نسبتاً سریع و دقت بیشتری انجام می‌دهند. آن‌ها به‌طور موثر، جایگزین نیروی انسانی مهارت‌دیده و زحمت کارگران زراعی در مزارع می‌شوند.

این کتاب در مورد پهپادهای کشاورزی است که قرار است زحمت و رنج بشر را تا پایین‌ترین حد ممکن کاهش دهد و در عین حال بهره‌وری محصول را در هر یک از مناطق کشاورزی بهبود بخشد. این "پهپادهای کشاورزی" اختراع و تدبیری در جهت "حرفه‌ای صلح‌آمیز" است. آن‌ها اتوماتیک کردن مزارع را به ارمغان آورده‌اند تا در آینده، کشاورزان کمتر، به راحتی بتوانند مزارع بزرگتر را مدیریت کنند. آن‌ها مزارع بزرگ بیش از ۱۰ هزار هکتار را در طی چند ساعت پایش می‌کنند، که فراتر از توانایی‌های انسان است. هزینه کمتری دارند، همه کاره هستند و خدمات و تصاویر گسترده‌ای از وضعیت محصول در مزارع، نیازهای آبیاری و حملات آفات در مزارع و غیره را ارائه می‌دهند. همه این‌ها با استفاده از حسگرهایی (دوربین‌ها) که داده‌های دیجیتالی را به صورت الکترونیکی درآورده و به ایستگاه‌های رایانه‌ای، iPad ها منتقل می‌کنند و با فشار دکمه‌هایی به دست می‌آیند.