بسم اللّه الرحمن الرحیم

بررسی مقالات خوانده شده

فهرست مطالب

[Technical Analysis of Unmanned Aerial Vehicles (Drones) for Agricultural Applications 4](#_Toc181717157)

[اطلاعات 4](#_Toc181717158)

[خلاصه 4](#_Toc181717159)

[مقایسه میزان استفاده و سوخت UAVها 4](#_Toc181717160)

[مقایسه سرعت UAVها 4](#_Toc181717161)

[مقایسه برد و نحوه حرکت UAVها 5](#_Toc181717162)

[تعداد از وسایل قابل حمل توسط UAVها 6](#_Toc181717163)

[بررسی هزینه‌های UAVها 6](#_Toc181717164)

[معایب 6](#_Toc181717165)

[Implementation of drone technology for farmmonitoring & pesticide spraying: A review 7](#_Toc181717166)

[اطلاعات 7](#_Toc181717167)

[خلاصه 7](#_Toc181717168)

[سال ۲۰۱۰ Raymond Hunt Jr 8](#_Toc181717169)

[سال ۲۰۱۲ Jacopo Primicerio 8](#_Toc181717170)

[سال ۲۰۱۵ Hassan Esfahani 8](#_Toc181717171)

[سال ۲۰۱۶ Santesteban 9](#_Toc181717172)

[سال ۲۰۱۷ Paredes 9](#_Toc181717173)

[در سال ۲۰۱۸ Arnab Kumar Saha 10](#_Toc181717174)

[سال ۲۰۱۹ Jack 10](#_Toc181717175)

[سال ۲۰۲۰ Su 11](#_Toc181717176)

[معایب 11](#_Toc181717177)

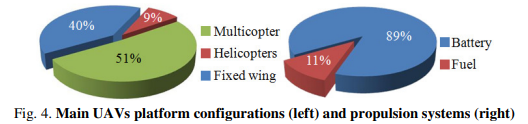
# Technical Analysis of Unmanned Aerial Vehicles (Drones) for Agricultural Applications

## اطلاعات

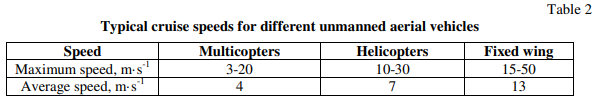
* Citation: 48
* Year: May 2016

## خلاصه

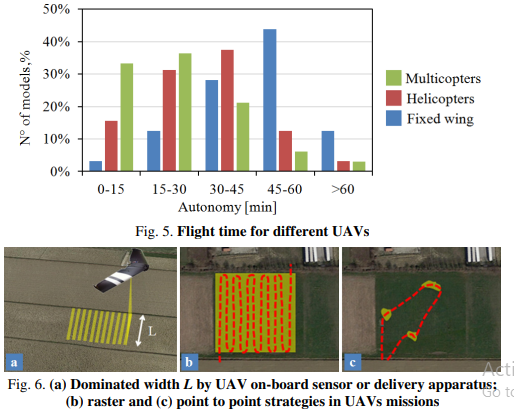
### مقایسه میزان استفاده و سوخت UAVها



### مقایسه سرعت UAVها



### مقایسه برد و نحوه حرکت UAVها



سیستم‌های بال‌چرخان، مانند مولتی‌کوپترها و هلیکوپترها، به دلیل وزن بالاتر و کارایی آیرودینامیکی کمتر، زمان پرواز کمتری نسبت به پهپادهای بال‌ثابت دارند. مولتی‌کوپترها می‌توانند تا ۳۰ دقیقه، هلیکوپترها بین ۱۵ تا ۴۵ دقیقه، و پهپادهای بال‌ثابت بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه پرواز کنند. این مقادیر به دلیل پیشرفت در باتری‌های قابل شارژ نسبت به مقادیر گزارش‌شده در منابع کتابخانه‌ای بیشتر است. در یک پرواز واحد، مولتی‌کوپترها می‌توانند ۳ تا ۴ کیلومتر، هلیکوپترها ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر، و سیستم‌های بال‌ثابت ۲۵ تا ۳۵ کیلومتر را پوشش دهند. مساحت پوشش داده شده توسط مولتی‌کوپترها ۱ تا ۸ هکتار، هلیکوپترها ۴ تا ۱۲ هکتار، و پهپادهای بال‌ثابت ۱۰ تا ۴۰ هکتار است که به ارتفاع پرواز و حسگرهای نصب‌شده بستگی دارد.

عملکرد پهپادها به شدت تحت تأثیر استراتژی پرواز است و می‌تواند در استفاده از روش‌های “رستر” یا “نقطه‌به‌نقطه” متفاوت باشد. در روش رستر، به دلیل نیاز به همپوشانی در گذرهای مجاور، زمان بیشتری مصرف می‌شود، در حالی که در روش نقطه‌به‌نقطه، زمان به علت انتقال بین مناطق هدر می‌رود. علاوه بر پیکربندی پهپاد، بار کل و باتری نیز بر برد پروازی تأثیر می‌گذارند. حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد از جرم کل پهپاد به باتری اختصاص داده شده و ۲۵ تا ۳۵ درصد برای حمل بار و حسگرها استفاده می‌شود. رابطه خطی مهمی بین ارزش مالی پهپادها و جرم آن‌ها وجود دارد (R² = 0.718) و به‌طور متوسط هزینه سیستم‌های “آماده پرواز” ۲۱۶۰ یورو به ازای هر کیلوگرم است که به دلیل پیشرفت فناوری و افزایش مقیاس تولید، کمتر از هزینه‌های مرجع ۲۹۰۰ یورو به ازای هر کیلوگرم است.

### تعداد از وسایل قابل حمل توسط UAVها

ظرفیت حمل بار، برد پروازی و عوامل مالی سه پارامتر اساسی هستند که بر انتخاب و پیاده‌سازی هواپیماهای بدون سرنشین در کشاورزی تأثیر می‌گذارند. ظرفیت حمل بار باید توانایی بارگذاری قطعات مختلف را جبران کند. با اینکه مینیاتوری‌سازی اجازه کاهش جرم را فراهم کرده است، اما در بیشتر موارد، ظرفیت حمل بار حداقل بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم است که به موارد زیر مربوط می‌شود:

* دوربین RGB (۱۰۰-۴۰۰ گرم)
* حسگرهای دیگر (حرارتی، چند طیفی و ...) برای جمع‌آوری داده‌ها (۳۰۰-۶۰۰ گرم)
* عملگرها و الکترونیک کنترل (۵۰-۲۰۰ گرم)
* پشتیبانی چرخشی (گیمبال) که امکان جهت‌دهی به دستگاه‌های نصب‌شده را فراهم می‌کند (۱۰۰-۲۵۰ گرم)
* مواد یا دستگاه‌های دیگر (جرم متغیر).

### بررسی هزینه‌های UAVها

استفاده از پهپادها برای حفاظت از گیاهان یا درمان آفات می‌تواند جرم کل را به دلیل بارگذاری سموم یا مواد شیمیایی افزایش دهد. حسگرها و دستگاه‌های جمع‌آوری داده‌ها باید سبک باشند تا تأثیر منفی بر زمان پرواز نگذارند. پهپادهایی با جرم ۲ تا ۵ کیلوگرم برای این کار مناسب هستند و هزینه آنها با حسگرها بین ۵ تا ۱۰ هزار یورو متغیر است. بارگذاری مواد شیمیایی می‌تواند این هزینه‌ها را افزایش دهد. پهپادها با عمر کاری حدود ۴۰۰ ساعت پرواز می‌توانند به ترتیب ۶۰۰۰ هکتار (مولتی‌کوپترها)، ۸۰۰۰ هکتار (هلیکوپترها) و ۱۲۰۰۰ هکتار (سیستم‌های بال‌ثابت) را مدیریت کنند. هزینه استهلاک برای جمع‌آوری داده‌ها به ازای هر هکتار بین ۰.۸ تا ۲ یورو است که با دیگر سیستم‌های جمع‌آوری داده مانند ماهواره‌ها یا سیستم‌های هوایی قابل مقایسه است، اما پهپادها دقت و زمان‌سنجی بهتری ارائه می‌دهند.

## معایب

1. کم بودن اطلاعات و اسناد در مورد پهپادها
2. محدودیت در اضافه کردن سنسور و سموم و مواد شیمیایی به دلیل افزایش جرم پهپاد و کاهش زمان پرواز
3. اتلاف منابع در حالت پرواز نقطه به نقطه
4. عمر کاری پهپادهای بال ثابت بیشتر از بقیه می‌باشد ولی توانایی ثابت ماندن در هوا را ندارند
5. هلیکوپترها جرم نسبتا بیشتری برای بقیه پهپادها دارند

# Implementation of drone technology for farmmonitoring & pesticide spraying: A review

## اطلاعات

## خلاصه

سیستم‌های نظارت پهپادی به کشاورزان امکان سنجش سلامت محصولات با تصاویر طیفی را می‌دهد مانند:

1. نظارت بر سیستم آبیاری
2. تنوع خاک
3. آفات
4. عفونت‌های قارچی
5. قابلیت نظارت مداوم

شاخص‌های پوشش گیاهی بر پایه تصاویر پهپادی به تخمین بیماری‌ها، نیازهای غذایی و تنش آبی محصولات کمک می‌کنند. این شاخص‌ها وضعیت سلامت گیاهان را با تفکیک گیاهان سالم، بیمار و علف‌های هرز مشخص کرده و بر بازدهی برداشت در مراحل مختلف نظارت می‌کنند.

1. پایش محصولات
2. نظارت بر سلامت محصول
3. بررسی زمین (قبل از کاشت)
4. توصیه برای نیتروژن
5. نظارت بر بازدهی
6. نظارت بر تنش گیاهی
7. ارزیابی خشکسالی
8. تحلیل پیری گیاه
9. شاخص سطح برگ
10. طبقه‌بندی درختان
11. سمپاشی در نقاط دلخواه
12. اسپری کود

سیستم UAV در حدود سال 2011 در بخش کشاورزی به یک نقطه عطف رسید

### سال ۲۰۱۰ Raymond Hunt Jr

#### خلاصه

یک سیستم دوربین دیجیتال مادون قرمز برای نظارت بر مزارع گندم با پهپاد خودکار Vector-P توسعه یافت. این سیستم داده‌های تصویری را با شاخص‌های GNDVI تحلیل کرده و برای سیستم‌های کوچک پهپادی مناسب بود.

#### مزایا Raymond Hunt Jr

1. سبک و جمع‌وجور، مناسب برای پهپادهای کوچک
2. تحلیل موفقیت‌آمیز وضعیت محصولات و خاک‌ها
3. استفاده از شاخص GNDVI برای پایش دقیق پوشش گیاهی

#### معایب Raymond Hunt Jr

1. کمبود کنترل دقیق
2. محدودیت عکس‌برداری فقط در نقاط انتخاب‌شده

### سال ۲۰۱۲ Jacopo Primicerio

#### خلاصه

#### پهپاد VIPtero، یک هگزا کوپتر خودکار چندطیفی برای مدیریت ویران‌گران محل، توسط Jacopo Primicerio و همکاران توسعه یافت. این سیستم اقتصادی، پایدار و با قابلیت کنترل بهتر بود.

#### مزایا Raymond Hunt Jr

1. طراحی اقتصادی و پایدار
2. بهبود در کنترل و انجام وظایف مشخص
3. استفاده از دوربین چندطیفی برای عملیات خاص محل

#### معایب Raymond Hunt Jr

1. نیاز به بهبود ظرفیت بارگیری
2. نیاز به کوچک‌سازی بیشتر حسگرها

### سال ۲۰۱۵ Hassan Esfahani

#### خلاصه

فناوری سنجش از دور AggieAir، توسط حسن‌اسفهانی و همکاران برای کشاورزی توسعه یافت و با عکس‌برداری چندطیفی به نظارت بر سلامت محصولات کمک کرد.

#### مزایا Hassan Esfahani

1. عکس‌برداری در طیف‌های RGB، NIR، و حرارتی
2. تخمین حجم تاج برگ، نیتروژن، کلروفیل و رطوبت خاک
3. کیفیت بالای داده‌های تصویری چندطیفی

#### معایب Hassan Esfahani

نیاز به بهبود عملکرد در استفاده از یادگیری ماشین برای تخمین‌های خاص محل

### سال ۲۰۱۶ Santesteban

#### خلاصه

سانتس‌تبان و همکاران از تصاویر حرارتی پهپاد برای ارزیابی وضعیت آب و سلامت مزارع انگور با استفاده از شاخص CWSI بهره بردند.

#### مزایا Santesteban

1. ارزیابی فوری و فصلی وضعیت آب در مزارع
2. تحلیل سلامت محصولات بر اساس شاخص استرس آبی (CWSI)
3. ارائه نتایج دقیق و قابل توجه از وضعیت آب با تصاویر حرارتی

#### معایب Santesteban

وجود انحراف جزئی بین داده‌های حرارتی پهپاد و داده‌های دستی

### سال ۲۰۱۷ Paredes

#### خلاصه

پارادس و همکاران سیستم تصویر چندطیفی مبتنی بر UAV برای کشاورزی با استفاده از چند دوربین و همزمان‌سازی موفق با کنترل‌کننده پرواز ارائه دادند.

#### مزایا Paredes

1. استفاده از چند دوربین برای تصویر چندطیفی
2. همزمانی موفق با کنترل‌کننده پرواز و سیستم جمع‌آوری داده
3. پیاده‌سازی موفق الگوریتم‌های جمع‌آوری و بررسی تصویر

#### معایب Paredes

1. محدودیت در ارتفاع پرواز پهپاد
2. نرخ جمع‌آوری تصویر پایین به دلیل وضوح دوربین

### در سال ۲۰۱۸ Arnab Kumar Saha

#### خلاصه

آرناب کومار سها و همکاران در ۲۰۱۸، سیستم پهپاد مبتنی بر اینترنت اشیا با Raspberry Pi 3B برای پایش و پیش‌بینی وضعیت سلامت محصولات با دقت بالا و تحلیل داده‌های آنی ارائه دادند.

#### مزایا Arnab Kumar Saha

1. پایش داده‌های زراعی در زمان واقعی
2. دقت بالاتر در پیش‌بینی سلامت محصولات نسبت به سیستم‌های مشابه
3. کاربرپسند بودن

#### معایب Arnab Kumar Saha

1. ساختار پیچیده
2. معایب ضعیف

### سال ۲۰۱۹ Jack

#### خلاصه

جک و همکاران سیستمی برای برآورد ویژگی‌های خاک با استفاده از شاخص VARI پیشنهاد کردند که برای پیش‌بینی pH و مواد مغذی خاک در مزارع آناناس مفید و اقتصادی‌تر از آزمایشگاه بود.

#### مزایا Jack

1. پیش‌بینی pH و مواد مغذی ضروری خاک
2. هزینه کمتر نسبت به روش‌های آزمایشگاهی در بلندمدت
3. وجود رابطه خطی بین VARI و pH خاک

#### معایب Jack

نیاز به بهبود حسگرها برای دقت بیشتر

### سال ۲۰۲۰ Su

#### خلاصه

سو و همکاران سیستمی خودکار برای پایش بیماری زردی زنگ با پهپاد و دوربین چندطیفی توسعه دادند که از U-Net برای بخش‌بندی و یادگیری عمیق (با الگوریتم جنگل تصادفی و CNN) برای طبقه‌بندی داده‌ها استفاده کرد

#### مزایا Su

1. استفاده از باندهای طیفی اضافی برای بهبود بخش‌بندی تصاویر
2. دقت بالا در پایش و طبقه‌بندی بیماری‌ها
3. پردازش مؤثر داده‌ها با یادگیری عمیق و الگوریتم جنگل تصادفی

#### معایب Su

1. نیاز به دوربین چندطیفی و حسگرهای خاص برای داده‌های دقیق
2. پیچیدگی در پیاده‌سازی و پردازش داده‌ها

### روش‌های پایش محصولات Crop Monitoring

#### روش پایش مستقیم

روش‌های پایش مستقیم با شاخص‌هایی مانند NDVI و LAI به دلیل سادگی و نیاز کم به داده‌ها آسان هستند، اما در مناطق پیچیده به دلیل محدودیت نظری دشوار است.

#### Image classification

روش‌های طبقه‌بندی تصویر با الگوریتم‌های یادگیری تحت نظارت و بدون نظارت نتایج دقیقی ارائه می‌دهند و کاربرپسند هستند. اما به مهارت‌های برنامه‌نویسی، تجهیزات به‌روز و کالیبراسیون در کاربردهای زمان واقعی نیاز دارند.

#### IOT-Based

فناوری اینترنت اشیا (IoT) با حسگرهای مختلف داده‌های محصولات را جمع‌آوری کرده و به‌طور کارآمد با مدل شبیه‌سازی تحلیل می‌کند. این فناوری به زمان کمتر و تلاش انسانی کمتری نیاز دارد، اما پیچیدگی و مشکلات امنیت و حریم خصوصی را به همراه دارد.

### سم‌پاشی(Pestiside Spraying)

#### خلاصه

سمپاشی سنتی با مشکلاتی مانند تأثیرات منفی بر سلامت، مصرف زیاد مواد شیمیایی، آلودگی محیط‌زیست و پوشش ناکافی روبروست. برای رفع این مشکلات، از پهپادهای سمپاش استفاده می‌شود که باعث افزایش پوشش، اثربخشی بیشتر و سهولت در سمپاشی شده و توانایی حمل مخزن تا ۴۰ لیتر را دارند.

#### مزایا

1. افزایش پوشش و اثربخشی سموم
2. کاهش خطرات سلامتی و آلودگی محیط‌زیست
3. کارایی بیشتر در مناطق سخت‌دسترس

#### معایب

هزینه‌های اولیه و نیاز به فناوری پیشرفته

## معایب

1. هزینه بالای هواپیماهای سرنشین‌دار
2. کم بودن وضوح تصاویر ماهواره‌ای6