

پیوست جزئیات طرح پژوهشی

شماره طرح: **۴۰۳۳۵۷۹**

(شماره طرح الکترونیکی اختصاص داده شده به اين طرح توسط وب سايت صندوق را در بالا بنويسيد)

**لطفاً قبل از تکميل فرم به نکات زير توجه فرماييد:**

* این فرم صرفا جزئیات طرح پژوهشی را در بر دارد و بسیاری از اطلاعات کلیدی طرح مانند چکیده، هزینه، فازبندی اجرای طرح، همکاران اصلی، داوران پیشنهادی و غیره صرفا باید به صورت آنلاین تکمیل گردد. این فرم نیز به صورت Word و PDF پیوست فرم آنلاین خواهد شد و سامانه یک فرم جامع PDF از ترکیب هر دو تولید می نماید. لطفاً این فرم را توزیع نفرمایید.

# « جزئیات طرح پژوهشی »

عنوان طرح**:**

فارسي: ایجاد پایگاه داده تصویری استاندارد از آفت پسیل معمولی پسته جهت تشخیص آفت با استفاده از مدل‌های بینایی ماشین

انگليسي: Creating standard image dataset of pistachio common psylla for detecting pest by machine vision models

مجری: عباس اسماعیلی سرداری، سیدمجتبی صباغ جعفری

# 1- طرح شما با کدامیک از اولویت های حمایت مالی صندوق مطابقت دارد؟ (جهت اطلاع از اولویت های حمایت مالی صندوق، به آدرس insf.org مراجعه فرمایید.)

**فراخوان آموزش محور هوش مصنوعی**

# 2- بيان مسأله:

لازمه بهبود کنترل آفت پسیل معمولی پسته، افزایش سرعت در پایش جمعیت آن در تراکم‌های پایین است. زیرا از طرفی کنترل جمعیت این آفت در تراکم‌های پایین از نظر اقتصادی و کاربردی بهتر بوده و همچنین به دلیل ترکیباتی که در تراکم‌های پایین جهت کنترل می‌توان استفاده کرد برای سلامت انسان کم خطر هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوارد می‌باشد. یکی از راه‌های رسیدن به این هدف استفاده از هوش مصنوعی می‌باشد که لازمه هوشمند سازی کنترل و پایش جمعیت آفت پسیل پسته که کلیدی ترین آفت محصول پسته می‌باشد، تعلیم الگوریتم‌های مختلف بینایی ماشین مانند R-CNN، Faster R-CNN، RetinaNet و YOLO، که هر یک برای اهداف مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌باشد. از طرفی، تعلیم هر یک از این الگوریتم‌های بینایی ماشین خود به یک پایگاه داده تصویری استاندارد نیاز دارد که تهیه آن امری زمان‌بر است. از این رو در این طرح، با هدف بهبود روند هوشمندسازی پایش جمعیت پسیل معمولی پسته در باغات پسته، اقدام به تهیه یک پایگاه داده تصویری استاندارد خواهیم نمود. در این طرح ابتدا 1000 عکس خام با رزولوشن 3472 در 3472 پیکسل از برگ‌های آفت زده با دو پس زمینه ساده که شامل پس زمینه سیاه رنگ و پس زمینه پیچیده که شامل پس زمینه حاوی دیگر برگ‌ها، خاک، آسمان و... هستند، تهیه شده و سپس پیش پردازش تصویر انجام خواهد شد. در پیش پردازش تصویر، ابتدا عکس‌ها به سایز 3200 در 3200 پیکسل تبدیل و سپس با ابعداد 5 در 5 برش خورده و به زیر مجموعه‌های 640 در 640 پیکسل تبدیل خواهند شد. سپس روی این زیر مجموعه‌ها عمل شرح نویسی و تشکیل سه دسته پوره سن1 و 2، پوره سن 3 و 4 و پوره سن 5، و همچنین غنی سازی تصاویر با استفاده از تکنیک‌های کامپیوتری مانند تنظیم نور، برش تصادفی، ترکیب تصادفی تصاویر، تغییر منظر و غیره انجام خواهد شد. همچنین جهت غنی سازی پس زمینه تصاویر از تکنیک موزائیک 9 استفاده خواهد شد. پس از پیش پردازش تصاویر، جهت سنجش کیفیت پایگاه داده تصویری ایجاد شده، مدل هایی با استفاده از الگوریتم Yolo5 استاندارد ساخته شده و عملکرد آن روی این پایگاه گزارش داده خواهد شد.

کلمات کلیدی: دادگان تصویری، آفت پسیل معمولی پسته، بینایی ماشین

# 3- ضرورت و اهميت اجراي طرح:

امروزه با جایگاهی که پسته در صادرات غیرنفتی ایران دارد و با داشتن ارزش غذایی نسبتا بالا، اهمیت حفظ سلامت این محصول و میزان تولید آن بر کسی پوشیده نیست (FAOSTAT, 2024). عوامل متعددی هستند که تولید محصول پسته را تحت تاثیر قرار می‌دهد که به طور کلی شامل، شرایط بد آب و هوایی مانند سرمازدگی و گرمازدگی، آفات و بیماری‌ها و نهایتا خطاهای انسانی در تشخیص زمان مبارزه با آفات و بیماری‌ها می‌باشد (Mehrnejad, 2001; Mehrnejad, 2020).

از آفات کلیدی پسته می‌توان به پسیل معمولی پسته با نام علمی*Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lautere (Hemiptera: Aphalaridae)، سن‌ها از خانواده Pentatomidae، سنک‌های خانواده Miridae و پروانه چوبخوار با اسم علمی *Kermania pistaciella* Amsel (Lepidoptera: Tineidae) اشاره نمود. در این بین، پسیل معمولی پسته به عنوان کلیدی‌‎ترین آفت پسته شناخته می‌شود که سالانه می‌تواند خسارت اقتصادی جدی وارد کند. پسیل پسته خسارت خود را با مکیدن شیره گیاهی وارد می‌کند که در جمعیت‌های پایین می تواند موجب ضعف گیاه، افزایش حساسیت گیاه به عوامل محیطی، افزایش پوکی محصول و زردی برگ‌ها شود. در جمعیت‌های طغیانی، خسارت این آفت می‌تواند بسیار شدید شده و موجب ریزش برگ‌ها و جوانه‌های زایشی سال آینده و نهایتا از بین رفتن محصول این سال و سال آینده شود (Mehrnejad, 2020). در دو دهه اخیر روش‌های متعددی مانند استفاده از سموم شیمیایی، کنترل بیولوژیک، کنترل زراعی و غیره جهت کنترل جمعیت این آفت گسترش یافته است که موفقیت عموم این روش‌ها وابسته به سیستم پیش‌آگاهی دقیق و سریعی می‌باشد.

همگام با روش‌های کنترل جمعیت پسیل پسته، روش‌های متعددی جهت نمونه برداری به منظور پیش‌بینی زمان طغیان آفت و ارزیابی تغییرات جمعیت آن طراحی و کارایی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. از جمله این روش‌ها می‌توان به کاربرد انواع چسب‌های رنگی، تله‌های نوری و فرمونی اشاره نمود (Tahami et al., 2023). متاسفانه، از جمله ایرادهای این روش‌ها می‌توان به نیاز به نیروی کار زیاد، حضور افراد متخصص و زمان بر بودن آن‌ها اشاره کرد، که همین امر گاهی می‌تواند موجب شود که زمان مناسب کنترل آفت از دست رود و با طغیان آفت و وارد نمودن خسارت جبران ناپذیر، و با صرف هزینه‌ای نسبتا زیاد، استراتژی‌های کنترل جمعیت نیز نتوانند کارآیی مورد نظر را داشته باشد. از این رو، امروزه با گسترش کامپیوترها و تجهیزات سریع و دقیق تصویربرداری، روش‌های بینایی ماشین مبتنی بر یادگیری عمیق طراحی شده‌اند که می‌توانند جایگزین مناسبی برای روش‌های پیشین در زمینه نمونه‌برداری و شمارش حشرات و در پی آن، ایجاد سیستمی پایدار، بدون غرض و با کمترین خطای انسانی، سریع و دقیق برای پیش‌آگاهی و ارزیابی الگوهای گسترش جمعیت آفت باشد (Batz et al., 2023).

# 4- مروري بر ادبيات و پيشينه تحقيق:

پایش حشرات در سال‌های اخیر در زمینه مدیریت جمعیت آفات و کاهش گسترش خسارت آن‌ها توجه عمومی جهانی را به خود جلب کرده است (Batz et al., 2023). از طرف دیگر به نظر می‌رسد آگاهی از پویایی جمعیت حشرات، آفات و عوامل کنترل بیولوژیک، برای تدوین برنامه‌های مدیریت تلفیقی، امری ضروریست (Gholami Moghaddam & Naderloo, 2019). در این بین گسترش روش‌های نظارتی که می‌تواند نمونه‌ها را در مدت زمان طولانی و مستقل از حضور انسان جمع آوری کند از جایگاه قابل توجه‌ای برخوردار است. در حالی که این روش‌های جمع آوری غیر فعال، به عنوان مثال، تله‌های مکشی و کارت‌های زرد، مجموعه‌های استاندارد و قابل مقایسه‌ای را ارائه می‌دهند، زمان مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل تعداد زیادی نمونه به دام افتاده بسیار زیاد است. چالش دیگری که روش‌های سنتی دارند، سطح بالایی از تخصص رده بندی مورد نیاز برای پردازش دقیق حشرات به دام افتاده است. این عوامل ذکر شده، باعث ایجاد گلوگاهی در پردازش نمونه شده است. در این زمینه، یادگیری و بینایی ماشین تشخیص اجزای تصویر و به طور کلی هوش مصنوعی، به عنوان ابزارهای امیدوار کننده‌ای برای رفع کاستی‌های شناسایی دستی و کمی سازی داده‌ها برای تجزیه و تحلیلی چنین تله‌هایی پدید آمده‌اند (Batz et al., 2023).

در سال‌های اخیر، تک کشتی بودن پسته و مصرف وسیع سموم کشاورزی موجب شده که پسیل پسته با نام علمی *Agonoscena pistaciae* به عنوان کلیدی‌ترین آفت پسته در باغات طغیان نماید (Mehrnejad, 2001; Mehrnejad, 2020). این آفت سالانه خسارت اقتصادی چشمگیری وارد کرده و یکی از عوامل مهم کاهش تولید پسته می‌باشد. این درحالی است که روش‌های سنتی پایش این آفت زمان بر بوده و می‌تواند باعث شود قبل از اتمام روند پیش‌آگاهی و پایش، جمعیت آفت طغیانی شده و خسارت خود را عملا قبل از هر اقدامی وارد نماید (Tahami et al., 2023). از این رو تحقیقات در حوزه یافتن یک راه پیش‌آگاهی جدید، سریع و دقیق اهمیت بسزایی پیدا نموده است.

در سال (2023) گروهی از پژوهشگران کار را روی بینایی کامپیوتر در زمینه تشخیص حشرات در فیلم‌ها آغاز کردند. آن‌ها در این تحقیق در طول 2 ماه، 9423 تصویر و فیلم فریم[[1]](#footnote-1) بندی شده را شرح نویسی و با استفاده از آن‌ها دو الگوریتم YOLO نسخه 5 و Faster CNN را تعلیم دادند (Bjerge et al., 2023).

در پژوهشی از نسخه‌های ابتدایی الگوریتم YOLO برای شناسایی 6 گونه حشره در گلخانه‌های توت فرنگی استفاده شده است. در طی این پژوهش، برای جمع آوری حشرات از روش تله چسب زرد استفاده شد و پس از جمع آوری 10000 عکس از 6 حشره، شب‌پره[[2]](#footnote-2)، زنبور عسل، مگس، پشه، پروانه و سوسک ریشه خوار[[3]](#footnote-3) توت فرنگی و مگس میوه توت فرنگی، به میزان 20000 بار الگوریتم به صورت دستی آموزش داده شد و نهایتا دقت 5/92 برای این الگوریتم ثبت شد که برای اهداف گلخانه‌ای راضی کننده بود (Zhong et al., 2018).

در پژوهشی دیگر از نسخه 3 الگوریتم YOLO به منظور تشخیص و ردیابی جمعیت پروانه‌ها در پکن استفاده شد. در این پژوهش برای جمع‌آوری تصاویر از دیتابیس‌های اینترنتی استفاده شد. اما موردی که کار این گروه را متمایز کرد، روش شرح نویسی متفاوتی بود که به کار گرفته شد. این گروه بار اول، تمام حشره را شرح نویسی کردند و لبه‌ی شاخک‌ها، بال‌ها و پاها را به عنوان مرز اصلی تشخیص قرار دادند. در این حالت میانگین دقت شناسایی دسته‌ها (mAP)[[4]](#footnote-4) به 3/73 درصد رسید. در این پژوهش سه ایراد مهم برای پایین بودن دقت این روش شرح نویسی و پردازش یافت شد. اولین ایراد ، مشترک بودن مشخصات زیادی از پروانه‌ها زمانیکه کل بدن را به عنوان نماد تشخیص استفاده شوند، بود. دومین ایراد، فضای پیش زمینه‌ای که در تشخیص دخیل می‌شود، بود. به دلیل اینکه مرز بین بال‌ها تا شاخک میزان زیادی از پس زمینه را در بر ‌می‌گیرد، الگوریتم در تشخیص نهایی به اشتباه می‌افتد. اما دلیل سوم، کم بودن داده‌های اولیه که در اینترنت موجود بود، اعلام شد. بار دوم 2 تفاوت مهم در نحوه شرح نویسی ایجاد شد. تفاوت اول اینکه پژوهشگران مرز شرح نویسی را لبه بال‌ها قرار دادند و عملا شاخک و پاها را از الگوریتم شناسایی خارج کردند. دوم تغییری در شاخص IOU[[5]](#footnote-5) دادند. در شبکه آن‌ها یک دسته از لایه‌ها تصویر را به قطعات بسیار کوچکی تبدیل می‌کنند و هر عکس ابتدایی حداقل به حدود 343 عکس پیوسته که مانند یک پازل در کنار هم یک عکس واحد را تشکیل می‌دهند، تقسیم می‌شود. بعد از این عمل، دور هر عکس یک مربع فرضی(باکس) تشخیص کشیده شده و حال شاخص IOU محاسبه می‌گردد. این شاخص نشان می‌دهد که چه میزانی ویژگی‌های داخل هر باکس با یکدیگر تطابق دارند. اگر این شاخص مساوی با 1 باشد، تطابق صد در صد و اگر این شاخص زیر 5/0 باشد، به این معنی است که احتمالا الگوریتم به مرز تشخیص رسیده و از این نقطه به بعد شاید مربوط به پروانه مورد نظر نباشد و عملا شاید بخشی از پس زمینه باشد. با اضافه کردن این دو مورد توانستند به mAP 87 درصد برسند که در بعضی از گونه‌ها دقت تشخیص 98 درصد بود (Liang et al., 2020).

گروهی از محققین در تحقیقی دیگر، از نسخه 3 الگوریتم YOLO سبک شده جهت تشخیص و پیش‌آگاهی از روند پراکنش آفات و بیماری‌های گوجه فرنگی استفاده کردند. روشی که از اهمیت ویژه‌ای در این تحقیق برخوردار بود، ویژگی عکس‌هایی بود که شرح نویسی شدند. در این تحقیق دو دسته عکس شرح نویسی شدند. دسته اول عکس‌هایی با پس زمینه ساده بود. برای انجام این کار برگ آفت زده یا بیمار، روی یک پارچه سیاه رنگ قرار‌ می‌گرفت و سپس از زوایای مختلف عکس گرفته می‌شد. این عمل باعث می‌شد که الگوریتم با ویژگی‌های خالص برگ، آفت و بیماری آشنا شود. اما دسته دوم عکس‌هایی بود که با پس زمینه پیچیده تهیه شده بود. در این عکس‌ها، برگ در فضای طبیعی و با نور طبیعی تهیه شده بودند. این حالت باعث می‌شد که الگوریتم با شرایط پیچیده آشنا شود ولی به دلیل اینکه برگ و مرزهای آفت و بیماری روی برگ را به خوبی یاد گرفته بود، بسیار خطای کمی در تشخیص داشت (Liu & Wang, 2020).

نوآوری در روش تقویت داده‌ها در بهبود کیفیت دادگان بسیار اهمیت دارد. در روش‌های پیشین از موزائیک4 برای افزایش توانایی الگوریتم در یادگیری شرایط پیچیده پس زمینه استفاده می‌شد. اما در این تحقیق از روش موزائیک9 استفاده شده است، که در این روش، به صورت تصادفی 9 عکس انتخاب و هر عکس از سایه‌های اضافی عاری شده و ویژگی‌های مربوط به وضوح و نورپردازی اصلاح و سپس به یکدیگر چسبانده شده‌اند. با چسبیدن این 9 عکس به یکدیگر، یک عکس واحد با ابعاد 3 در 3 عکس، تشکیل شده و سپس شرح نویسی شده و به الگورتیم داده و سرعت یادگیری آن تقویت شد (Xu et al., 2023).

# 5- اهداف اصلي و فرعي طرح:

1- ایجاد یک پایگاه داده تصویری استاندارد برای آفت پسیل معمولی پسته.

2- کمک به فرآیند هوشمند سازی پایش جمعیت پسیل پسته در باغات پسته.

# 6- سوالات يا فرضيه­هاي تحقيق:

با استفاده از ۱۰۰۰ عکس از پسیل معمولی پسته و انجام عملیات آماده سازی، افزایش داده و در نهایت شرح نویسی عکس‌ها می‌توان مجموعه داده‌ای درست کرد که در نهایت می‌توان از آن مدلی تولید کرد که پسیل پسته را با دقت بالا تشخیص دهد.

# 7- زمينه هاي استفاده و کاربرد نتايج ( توليد دانش فني ، توليد نمونه محصول ، ارائه خدمات ):

نتیجه این طرح یک مجموعه دادگان تصویری است که می تواند برای مدلسازی تشخیص پسیل پسته مورد استفاده قرار گیرد.

## -18 روش انجام طرح:

1. تصاویر از برگ پسته آفت زده در 3 باغ پسته از اطراف شهر رفسنجان به مختصات، باغ1: N= 304185205 و E= 560920068، باغ2: N= 304187773 و E= 561001554 و باغ3: N= 304035600 و E= 558863981 گرفته خواهد شد. به طور کلی عکس‌ها در دو شرایط، پس زمینه پیچیده و ساده با رزولوشن 3264 در 1836 مگاپیکس تهیه خواهد شد. عکس‌ها با پس زمینه ساده در آزمایشگاه و تحت شرایط نوری مطلوب و با پس زمینه تمام سیاه خواهد بود. عکس‌های با پس زمینه پیچیده، در شرایط نوری مختلف و با نور طبیعی و با پس زمینه‌های طبیعی مانند خاک، دیگر برگ‌ها و آسمان تهیه خواهد شد. تصاویر با هر دو پس زمینه از فاصله‌ی 20 سانتی متری و با زاویه 40 تا 45 درجه از سطح زمین تهیه خواهند شد. جهت تصویر از دوربین گوشی موبایل سامسونگ استفاده خواهد شد.
2. به طور کلی 1000 عکس با رزولوشن اولیه تهیه و جهت کاهش حجم عملکرد برنامه و بهبود پروسه یادگیری سیستم، عکس‌ها به زیر مجموعه‌های 4 در 4 با رزولوشن 816 در 459 تبدیل خواهند شد (مجموعه‌ای 16000 از عکس‌های کوچک شده). به منظور یادگیری بهتر سیستم از روش موزائیک9 استفاده خواهد شد (Xu et al., 2023)، که در این روش، 9 عکس به طور تصادفی انتخاب، بهبود یافته و بدون حاشیه و سایه خواهند شد. پس از تغییرات لازم، شرح نویسی خواهند شد، بهم چسبانده و به الگوریتم داده خواهد شد تا عملکرد آن در شرایط پیچیده بهبود یابد. همچنین با این عمل روند یادگیری تسریع می‌گردد.

## -28 نوآوری:

نوآوری تحقیق در بدیع بودن مجموعه داده‌ای است که در انتهای آن تولید می‌شود. تا جایی که ما تحقیق کردیم این چنین مجموعه داده‌ای وجود ندارد و خروجی این طرح می تواند بعنوان یک زیرساخت در اختیار بقیه محققین قرار گیرد تا آنها هم مدل‌های جدیدی با دقت تشخیص بالا تولید کنند.

## 1-9 روش انجام تحقيق:

نمونه‌های پسیل پسته از ۳ کلاس مختلف توسط عکس‌برداری جمع آوری شده سپس این عکس‌ها به اندازه استاندارد در می آیند. بعد از استانداردسازی عکس‌ها باید پسیل‌های داخل عکس‌ها علامت گذاری یا اصطلاحا شرح‌نویسی شوند. سپس با استفاده از روش‌های پردازش تصویر برای بالا بردن جمعیت عکس‌ها، نمونه‌های جدیدی از عکس‌های اصلی ساخته شده و به مجموعه داده اضافه می شوند (data augmentaion). در نهایت هم از روش موزاییک ۹ تصاویر پیچیده‌تری ساخته شده و به مجموعه داده اول اضافه می‌شوند.

## 2-9 روش جمع­آوري اطلاعات:

عکس برداری از پسیل‌های موجود در روی برگ‌ها و پردازش‌های آنها جهت آماده‌سازی برای قرار گرفتن در مجموعه دادگان تصویری.

## 3-9 روش نمونه­گيري ( در صورت لزوم):

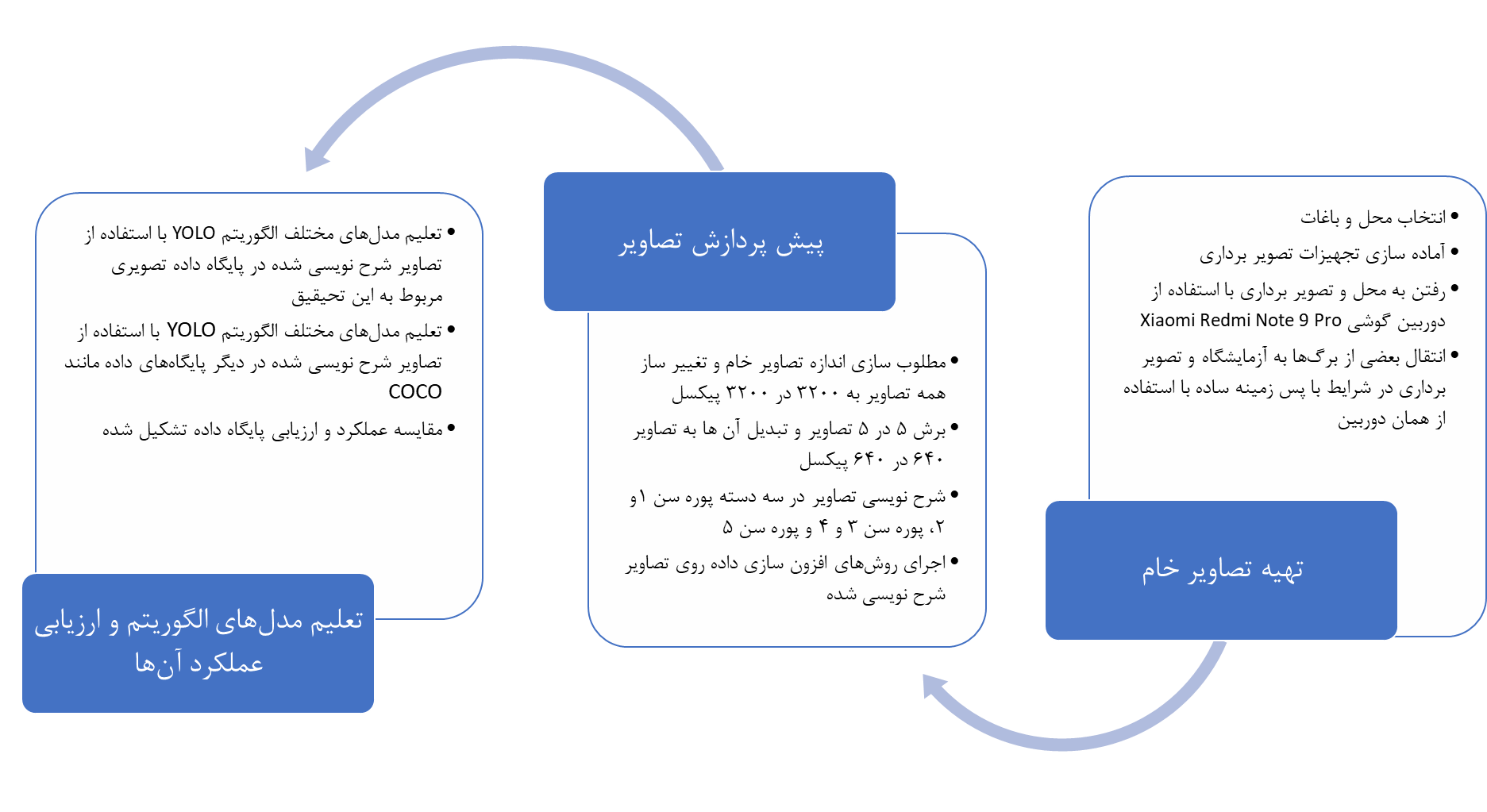
## 4-9 روش تحليل داده­ها:

تحلیل داده به صورت آماده سازی آنها جهت قرار گرفتن در مجموعه داده است. برای اینکه مطمئن شویم این مجموعه داده برای مدل سازی مفید است و می توان از آن مدل‌های تشخیص پسیل پسته تولید کرد، با استفاده از الگوریتم استاندارد Yolo5 و مجموعه دادگان جمع‌اوری شده یک مدل شناسایی پسیل پسته ساخته شده و نتایج تشخیص آن گزارش داده می شود.

## 5-9 کيفيت تحقيق (روايي و پايايي تحقيق):

کیفیت این تحقیق از نظر روایی با استفاده از مقایسه عملکرد مدل‌های استاندارد الگوریتم تعلیم داده شده YOLO5 روی این پایگاه داده تصویری با عملکرد آن روی دیگر پایگاه‌های داده مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت . در صورتی که تفاوت معنی داری بین نتایج ارائه شده توسط مدل‌ها روی پایگاه‌های داده مختلف دیده نشود، می‌توان گفت که این پایگاه داده توانسته کیفیت روایی خوبی داشته و توان سنجش ابزارهای هوش مصنوعی را به خوبی افزایش دهد. اما لازم به بیان است، این پژوهش از نظر پایایی، به نوعی دارای پایایی بینابینی است. زیرا هر عکس در هر زمان از هر برگ که گرفته شده، سال‌های بعد دیگر نه عینا آن حشره موجود است و نه آن برگ، لذا عکس‌ها در سال‌های بعد متفاوت خواهند بود. با این حال، اگر با همین روش و ابزار و در شرایطی مانند شرایط این تحقیق، تصاویر از همین حشره تهیه شود و سپس با استفاده از آن‌ها مدل‌های الگوریتم YOLO5 تعلیم داده شوند، پایایی بینابینی رخ خواهد داد و نتایج مشابه و بدون تفاوت معنی داری حاصل خواهد شد.

## 6-9 نمودار مراحل اجرايي تحقيق:



## 7-9 محدوديت­هاي اجراي تحقيق:

تعداد نمونه‌هایی که می‌توان جمع‌آوری کرد با توجه به امکانات موجود حدود ۱۰۰۰ عکس در نظر گرفته شده است که با تکنیک‌های افزایش داده این عدد چند برابر خواهد شد. این میزان داده برای سه کلاسی که در پسیل پسته در نظر گرفته شده مناسب است. از طرفی دادگان بزرگ نیاز به توان پردازشی بالا دارد و محدودیت در پردازش دادگان بزرگ یک محدودیت جدی می‌باشد.

# 10- ملاحظات اخلاقي (در صورت لزوم):

# 11- شرح علمي و ارائه مشخصات فني – آزمايشگاهي طرح (در صورت وجود):

# 12- فعاليت­هاي طرح و زمانبندي طبق نمودار گانت

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **شماره مرحله / فعاليت** | **نام مرحله/ فعاليت** | **مرحله/ فعاليت پيش‌نياز** | **درصد وزني به كل پروژه** | **نام منابع مورد استفاده ( نيروي انساني ، مواد مصرفي و...)** | **مدت زمان اجرا**  **(ماه)** | **نمودار زمان‌بندي(ماه)** | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | آماده سازی تجهیزات عکاسی و پردازش تصویر و انتخاب محل های جمع آوری داده انجام تصویر برداری | - | 55 |  | 3 | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | پردازش تصاویر و شرح نویسی آنها و ارزیابی مجموعه داه با استفاده از مدل های استاندارد‍ Yolo |  | 40 |  | 3 |  |  |  | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |
|  | ارسال گزارش نهایی |  | 5 |  | 1 |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |

# 13- فهرست منابع و مآخذ مورد استفاده براي انجام طرح (بر اساس استاندارد APA):

Batz, P., Will, T., Thiel, S., Ziesche, T. M., & Joachim, C. (2023). From identification to forecasting: the potential of image recognition and artificial intelligence for aphid pest monitoring [Review]. *Frontiers in Plant Science*, *14*, Article 1150748. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1150748>

Bjerge, K., Frigaard, C. E., & Karstoft, H. (2023). Object Detection of Small Insects in Time-Lapse Camera Recordings [Article]. *Sensors*, *23*(16), Article 7242. <https://doi.org/10.3390/s23167242>

Gholami Moghaddam, S., & Naderloo, L. (2019). Population Dynamics of Agonoscena pistaciae and Comparison of the Artificial Neural Network and Neural-Genetic Models for Predicting the Pest Population. *Journal of Iranian Plant Protection Research*, *33*(2), 171-185. <https://doi.org/10.22067/jpp.v33i2.79972>

Liang, B., Wu, S., Xu, K., & Hao, J. (2020). Butterfly detection and classification based on integrated YOLO algorithm. Genetic and Evolutionary Computing: Proceedings of the Thirteenth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing, November 1–3, 2019, Qingdao, China 13, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2001.00361>

Liu, J., & Wang, X. (2020). Tomato Diseases and Pests Detection Based on Improved Yolo V3 Convolutional Neural Network [Article]. *Frontiers in Plant Science*, *11*, Article 898. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00898>

Mehrnejad, M. (2001). The current status of pistachio pests in Iran. *Cahiers options méditerranéennes*, *56*(1), 315-322. <http://om.ciheam.org/om/pdf/c56/01600196.pdf>

Mehrnejad, M. R. (2020). Arthropod pests of pistachios, their natural enemies and management. *Plant Protection Science*, *56*(4), 231-260. <https://doi.org/https://doi.org/10.17221/63/2019-PPS>

Tahami, S. M. R., Askarianzadeh, Ų. A., & Karimi, J. (2023). Evaluation of the chemical and cultural control methods of the common pistachio psylla, Agonoscena pistaciae (Hem.: Psyllide), in the laboratory and field conditions. *Iranian Journal of Plant Protection Science*, *53*(2), 271-282. <https://doi.org/10.22059/ijpps.2023.350634.1007013>

Xu, W., Xu, T., Alex Thomasson, J., Chen, W., Karthikeyan, R., Tian, G., Shi, Y., Ji, C., & Su, Q. (2023). A lightweight SSV2-YOLO based model for detection of sugarcane aphids in unstructured natural environments. *Computers and Electronics in Agriculture*, *211*, 107961. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107961>

Zhong, Y., Gao, J., Lei, Q., & Zhou, Y. (2018). A vision-based counting and recognition system for flying insects in intelligent agriculture [Article]. *Sensors (Switzerland)*, *18*(5), Article 1489. <https://doi.org/10.3390/s18051489>

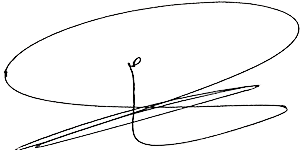
سیدالاسلامی، حسین، هادیان، علیرضا، و رضایی دوانی، مجید. (1382). بر آورد جمعیت پوره های سنین 1 و 2 پسیل پسته [Agonoscena pistaciae Burckhardt & Lauterer(Hom:Psyllidae)] از طریق شکار حشرات کامل ,با استفاده از تله های زرد رنگ چسبنده. علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، 7(1)، 223-232. SID. https://sid.ir/paper/422695/fa

# 14- فوايد طرح:

با ایجاد این مجموعه دادگان راه برای انجام تحقیقات در زمینه تشخیص اتوماتیک آفت پسیل پسته باز می شود و می توان با استفاده از این روش، آفت را زودتر تشخیص داد و با میزان دوز کم سم از طغیان آن جلوگیری کرد. در نتیجه از مصرف سم در باغات پسته کم می شود و محصول تولیدی سالم تر خواهد بود و علاوه بر این هزینه های تولید هم کمتر خواهد شد زیرا سم کمتری توسط باغدار خریداری می‌شود و هم پایش باغ می تواند به صورت هوشمند توسط تلفن همراه یا پهباد که مجهز به مدل‌های ساخته شده از این دادگان است انجام شود. البته بخش مدل سازی و نصب مدل‌ها روی تجهیزات دیگر خارج از حیطه این طرح است و در آینده می‌توان برای آنها تصمیم گرفت.

# 15- ساير توضيحات مورد نياز:

# 16-تعهد اخلاقي مجري طرح (اظهارنامه):

اينجانب سیدمجتبی صباغ جعفری با اطلاع کامل از رويه ها و ضوابط ارائه طرح، اين پرسشنامه را تکميل و کليه مندرجات آنرا تاييد مي نمايم. مسئوليت وجود هرگونه نقص يا اشتباه در پيشنهاد ارائه شده بر عهده اينجانب بوده و متعهد ميشوم که اين طرح قبلاً در داخل و خارج کشور انجام نشده و بطور همزمان نيز براي موسسات ديگر جهت حمايت ارائه نگرديده است.

سیدمجتبی صباغ جعفری

امضاء

دستورالعمل ارسال فرم به صندوق

تمامي مراحل ارسال طرح، رفع نقايص، داوري، تصويب، نظارت طرح­ها و کليه اطلاع رساني­ها در صندوق حمايت از پژوهشگران و فناوران کشور به صورت الکترونيکي انجام مي­شود. لذا صندوق از بررسي طرح­هايي که با پست معمولي يا الکترونيکي يا هر روش ديگري ارسال شده باشند معذور است. اين فرم نيز صرفا بايد به صورت اينترنتي از طريق وب­سايت صندوق واقع در آدرس rtms.insf.org ارسال گردد.

در صورت نياز به راهنمايي بيشتر لطفاً با صندوق تماس حاصل نماييد (اطلاعات تماس در صفحه «تماس با ما» وب­سايت صندوق وجود دارد).

--- انتهاي فرم ---

1. **Frame**  [↑](#footnote-ref-1)
2. **Moth** [↑](#footnote-ref-2)
3. **Chafer** [↑](#footnote-ref-3)
4. **Mean average precision (mAP)**  [↑](#footnote-ref-4)
5. **Intersection over union** [↑](#footnote-ref-5)