



استفاده از تصاویر چند طیفی مبتنی بر پهپاد در شناسایی بیماری درختان میوه مطالعه موردی: پیچیدگی برگ هلو

سیدحسین سیدپورآذر^{۱*}، فرهاد صمدزادگان^۲، فرزانه دادرسیان^۳، اکرم اسدی^۴

^۱ دانشجوی دکتری فتوگرامتری، دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، دانشگاه تهران، H.pourazar@ut.ac.ir

^۲ استاد، دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، دانشگاه تهران، Samadz@ut.ac.ir

^۳ استادیار، دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، دانشگاه تهران، Fdadrassjavan@ut.ac.ir

^۴ رئیس گروه مدیریت عوامل غیرزنده محیطی، سازمان حفظ نباتات کشور، وزارت جهاد کشاورزی، akramasadi2008@gmail.com

چکیده

با توجه به اهمیت و ضرورت شناسایی به هنگام آفات در باغات میوه و مزارع کشاورزی، در این مقاله، قابلیت تصاویر چندطیفی اخذ شده به کمک سکوی هواپرد بدون سرنشین در محدوده‌های طیفی مرئی و مادون قرمز برای شناسایی بیماری پیچیدگی برگ هلو مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، تصاویر چندطیفی در پنج باند طیفی آبی، سبز، قرمز، لکه قرمز و مادون قرمز نزدیک از باغ هلو آلوده به بیماری پیچیدگی برگ هلو در شمال ایران اخذ شدند. در اولین گام باندهای تصاویر هم مرجع شده، سپس بر اساس پنل سفید تصویربرداری شده قبل از پرواز، طی روند کالیبراسیون سنجنده، به بازتابش سطح تبدیل شدند. تهیه اطلاعات مکانی از تصاویر اخذ شده، بر اساس الگوریتم‌های بینایی کامپیوتری و فتوگرامتری در چهار گام کلی، هم مرجع سازی باندها، توجیه تصاویر، تهیه ابر نقاط سه بعدی و تولید ارتوفتوموزائیک انجام شده است. در این تحقیق شاخص‌های گیاهی NDVI، BNDVI، CI، DVI، GNDVI، GRVI، IPVI، NDRE، OSVI، RVI، SIPI در کنار باندهای طیفی به عنوان ویژگی‌های طیفی برای تمییز درختان سالم از درختان آلوده با کمک طبقه‌بندی کننده ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM) بکاربرده شده است. بهترین زیرمجموعه از ویژگی‌های طیفی، با روش جستجوی پیشرو الگوریتم زیرپهینه و براساس دو معیار ارزیابی دقت طبقه‌بندی "دقت کلی" و "ضریب کاپا" برای داده‌های آموزشی و داده‌های تست انتخاب شده و در نهایت، بالاترین دقت برای تمییز درختان هلو سالم از درختان آلوده به بیماری پیچیدگی برگ هلو با استفاده از

طبقه‌بندی کننده ماشین‌های بردار پشتیبان در ترکیب ویژگی‌های DVI، BNDVI، GRVI، NDRE، NDVI، OSVI، RVI و دقت کلی ۸۱٪ و ضریب کاپا ۰/۵۰ بدست آمده است.

واژه‌های کلیدی

بیماری پیچیدگی برگ هلو، تشخیص خودکار، شاخص‌های گیاهی، تصاویر چند طیفی، پرنده‌های بدون سرنشین، ماشین‌های بردار پشتیبان.

مقدمه

امروزه پیش‌بینی مشکلات تاثیرگذار بر میزان محصول همچون گسترش آفات در بحث استراتژی‌های امنیت غذایی مورد توجه بسیار قرار گرفته است. از طرف دیگر به دلیل افزایش جمعیت، عدم ثبات میزان تولید محصولات کشاورزی ناشی از تغییرات شرایط آب و هوایی نیاز به توسعه روش‌ها و تکنیک‌هایی نظارتی بر شرایط گیاهان و کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی ضروری شده است. روش‌های میدانی مستقیم نظارت، زمانبر، پرهزینه و اغلب برای مناطق بزرگ نامناسب هستند. محدودیت‌های روش‌های میدانی مستقیم موجب تمایل محققین به بررسی کارایی داده‌های سنجش از دور برای کسب سریع و ارزان اطلاعات مختلف از انواع گونه‌های گیاهی شده است [۱، ۲].

بکارگیری روش‌های غیرتخریبی سنجش از دوری امکان کسب اطلاعات بیوشیمیایی و بیوفیزیکی گیاهان و وضعیت آن‌ها را فراهم می‌کنند. این روش‌ها که مبتنی بر ویژگی‌های اپتیکی نباتات هستند، می‌تواند برای تشخیص کمبود مواد مغذی، بیماری‌ها، کمبود آب و یا آب مازاد، خسارت حشرات، علف‌های هرز و ... استفاده شوند. با ترکیب دانش گیاهی و داده‌های سنجش از دوری، می‌توان اطلاعات لازم جهت مدیریت پوشش گیاهی و حتی هشدارهای اولیه در مورد استرس‌های گیاهی داشته و با اتخاذ واکنش مناسب در مراحل اولیه از سرایت بیماری و یا هجوم آفات جلوگیری نمود.

¹ Blue Normalized Difference Vegetation Index

² Chlorophyll Index

³ Difference Vegetation Index

⁴ Green Normalized Difference Vegetation Index

⁵ Green Ratio Vegetation Index

⁶ Infrared Percentage Vegetation Index

⁷ Normalized Difference Red Edge

⁸ Normalized Difference Vegetation Index

⁹ Optimized Soil Adjusted Vegetation Index

¹⁰ Ratio Vegetation Index

¹¹ Structure Insensitive Pigment Index

¹² Support Vector Machine