

ტყის კორომთა კლასიფიკაცია: სივრცული მონაცემების მაინინგის და
დისტანციური ზონდირების გამოყენებით.

ჯოჯუა ანა

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებისა და მედიცინის ფაკულტეტზე ბუნების დაცვისა და
მეტყველობის მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნების შესაბამისად*

ბუნების დაცვა და მეტყველობა

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: გიორგი მიქელაძე

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2026

მსურს მადლიერება გამოვხატო იმ ადამიანებისა და ორგანიზაციების მიმართ, რომლებმაც მხარი დამიჭირეს კვლევის განხორციელებაში.

განსაკუთრებულ მადლობას ვუხდის ჩემს ხელმძღვანელს, გიორგი მიქელაძეს, გაწეული პროფესიული კონსულტაციებისა და ღირებული რჩევებისთვის. მადლობას ვუხდის ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის აკადემიურ პერსონალს ნაშრომზე მუშაობის პროცესში მხარდაჭერისთვის.

ასევე, დიდ მადლობას ვუხდის გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოებას (GIZ) სამაგისტრო პროგრამის დაფინანსებისა და ამ კვლევის განხორციელების შესაძლებლობისთვის. (GIZ გრანტი - N – 2836)

აბსტრაქტი

წინამდებარე ნაშრომი ეხება შერეული ტიპის ტყეების სახეობრივ კლასიფიკაციას Sentinel-2-ის თანამგზავრული მონაცემებისა და ისტორიული დაბალის სიზუსტის კორომთა გეგმების გამოყენებით. კვლევის მიზანი იყო მრავალსეზონური (Multi-seasonal) მიდგომის ეფექტურობის შეფასება რთული სტრუქტურის მქონე კორომების იდენტიფიცირებისთვის. კვლევის ფარგლებში განხორციელდა სამი სცენარის მოდელირება: ზაფხულის, შემოდგომის და მათი კომბინირებული (Stacked) მონაცემების საფუძველზე. სიზუსტის ასამაღლებლად მოხდა კლასების ოპტიმიზაცია, რის შედეგადაც ჩამოყალიბდა ოთხი ძირითადი კლასი: ფიჭვი/კვიპაროსი (PIN), წიფელი (FAG), მუხა/თელა (QUR_ULM) და რცხილა (CAR).

შედეგების მიხედვით, მრავალსეზონური მიდგომა მნიშვნელოვნად აღემატება ერთთარიღიან სცენარებს და საერთო სიზუსტის (Overall Accuracy) 79.44%-ს აჩვენებს. კვლევამ დაადასტურა, რომ სეზონების კომბინაცია საშუალებას იძლევა დაფიქსირდეს მცენარეთა ფენოლოგიური ტრაექტორია, რაც გადამწყვეტია სპექტრულად მსგავსი ფოთლოვანი სახეობების გასამიჯნად. „ნაშრომში განხილულია სავსე მონაცემების დეფიციტით გამოწვეული გამოწვევები და მათი გადაჭრის გზები მონაცემთა ანალიზის (მაინინგი) და მანქანური სწავლების ალგორითმების გამოყენების გზით. მიღებული შედეგები ქმნის მყარ საფუძველს ტყის რესურსების დისტანციური მონიტორინგის სისტემის რეგიონული განვრცობისთვის.“

Abstract

This study explores the tree species classification of mixed forests using Sentinel-2 satellite imagery and historical, low-accuracy forest stand maps. The primary objective was to evaluate the effectiveness of a multi-seasonal approach in identifying forest stands with complex structures. Within the scope of the research, three modeling scenarios were implemented: summer-based, autumn-based, and a combined (stacked) multi-date dataset. To enhance classification accuracy, class optimization was performed, resulting in four dominant classes: Pine/Cypress (PIN), Beech (FAG), Oak/Elm (QUR_ULM), and Hornbeam (CAR).

The results demonstrate that the multi-seasonal approach significantly outperforms single-date scenarios, achieving an Overall Accuracy (OA) of 79.44%. The study confirms that the combination of seasons allows for the capture of vegetation phenological trajectories, which is crucial for differentiating spectrally similar broadleaf species. The paper discusses the challenges posed by a deficit in field data and outlines mitigation strategies through data mining and the application of machine learning algorithms. The findings provide a robust foundation for the regional expansion of remote sensing-based forest monitoring systems.