

**Influence of competition on Beech growth in Mtskheta-Mtianeti region based
on National Forest Inventory data**

Tamar Kurdadze

*The master's thesis is submitted in accordance with the requirements of the Ilia State
University, Faculty of Natural Sciences and Medicine, Master's Degree*

Life Sciences: Natural Resources (MSc)

Supervisors: Lars Drössler -Forest research, Institute of Ecology Ilia State University

Vasil Metreveli – PhD student of Lehmann-Haupt International Doctoral Program

Ilia's State University

2020

Statement:

As the author of the submitted master's thesis, I declare that the paper is my original work and does not contain materials previously published, published and / or defended for publication by other authors, which are not mentioned or cited in the paper in accordance with the relevant rules

Tamar Kurdadze 15.07.2020

Abstract:

In this master thesis I evaluate how competition indices explain beech tree dbh growth, height growth and life expectancy in Mtskheta-Mtianeti region. The research is based on the first National Forest Inventory data in Georgia (2019). A total 8 competition measures were analyzed where of which 5 do not need tree location (distance-independent) and 3 that utilize tree location (distance-depend). The competition situation of the individual tree was studied using 3 different competition selection methods. Data analyzed by Pearson correlation and Generalized Additive Model (GAM). Only four indices gave statistical significant results. Competition index SDI had strong linear relationship with dbh, height and age. The highest R^2 has age (0.738) and dbh (0.651). Accordingly, the variable is explained by 78.9% and 73.3%. Hegyi index has negative linear relationship with beech dbh, height and age. From them highest rate has a dbh, which R^2 is 0.726 and deviance is explained by 82.9%. Stadt index explains dbh by 73% and height by 76.8%. For age this rate is 56.5%. Unlike to the regression of dbh and age, height has exponential relationship with Stadt. With the highest reliability Daniels index explains the annual increment growth (91.1%). The dbh, height and age range from 80.5% to 86.3%. For each of them the R^2 is quite high. The dbh, height and annual increment have an exponential relationship, unlike to the age. It was found that the even-age forest is better for beech growth. The life span of a beech in an uneven-aged stands is less. Competition at a certain level promotes tree growth. Beech diameter grows most rapidly when the competition is less than 2.2 (according to the Daniels index). Height growth can be encouraged by 2.5 levels of competition. It should be noted that beech that reaches 25 meters no longer needs to get rid of competitors. The distance between the beech trees should not be less than 3.05 m. The farther away the beech trees are, the better they can obtain vital resources. Knowledge of the impact of competition on tree growth will help forest managers plan and carry out appropriate maintenance to ensure sustainable forest management.

Key words: Competition, Competition index, Beech, Tree growth, DBH, Height, Age,

აბსტრაქტი:

ამ სამაგისტრო ნაშრომით მინდოდა ამეხსნა მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში კონკურენციის გავლენა წიფელზე კონკურენციის ინდექსების გამოყენებით. რა გავლენა აქვს კონკურენციას წიფლის დიამეტრის, სიმაღლის ზრდაზე, სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე. ნაშრომში გამოყენებული მონაცემები მოპოვებულია საქართველოში ტყის პირველი ეროვნული ინვენტარიზაციის ფარგლებში (2019). კვლევაში გამოყენებული მაქვს 8 კონკურენციის ინდექსი, საიდანაც 5 არ მოითხოვს ხის ზუსტი ადგილმდებარეობის ცოდნას. ხოლო 3 ინდექსის გამოსათვლელად აუცილებელია ხეების კოორდინატები. ასევე, გამოვიყენე სამი განსხვავებული მეთოდი კონკურენტი ხეების შესარჩევად. მონაცემების ანალიზი მოხდა პირსონის კორელაციის და განზოგადებული დანამატის მოდელის (GAM) მიხედვით. გამოყენებული ინდექსებიდან მხოლოდ ოთხი იყო რეგრესიული ანალიზის დროს სტატისტიკურად სანდო. SDI - კორომის სიხშირის ინდექსს ქონდა ძლიერი წრფივი კავშირი ხის დიამეტრთან, სიმაღლესთან და ასაკთან. მათ შორის ყველაზე მაღალი R^2 აჩვენა ასაკმა (0.738) და დიამეტრმა (0.651). შესაბამისად, კორომის სიხშირის ინდექსით აიხსნება ასაკის ცვლილება 78,9%, ხოლო დიამეტრის 73,3%. ჰეგის ინდექსს ქონდა უარყოფითი წრფივი კავშირი წიფლის დიამეტრთან, სიმაღლესთან და ასაკთან. $R^2 = 0.726$ აღნიშნავს ჰეგის და დიამეტრის დამოკიდებულებას, რაც თავის მხრივ ხსნის დამოკიდებულ ცვლადს 82,9%-ით. სტადტის ინდექსისთვის ეს მაჩვენებლები ასე გამოიყურება: დიამეტრი - 73%, სიმაღლე - 76,8%, ასაკი - 56,5%. დიამეტრისგან და ასაკისგან განსხვავებით სიმაღლეს აქვს ექსპონენციალური დამოკიდებულება სტადტის ინდექსთან. დანიელის ინდექსი კი, ყველაზე მაღალი სანდოობით ხსნის საშუალო წლიურ შემატებას (91,1%). დიამეტრი, სიმაღლე და ასაკი მერყეობს 80,5-86,3% ფარგლებში. ყოველ მათგანს აქვს მაღალი სიზუსტე. ასაკისაგან განსხვავებით, დიამეტრს, სიმაღლეს და საშუალო წლიურ შემატებას აქვს არაწრფივი გავრელება. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად აღმოჩნდა, რომ წიფლისთვის უმჯობესია ერთხნოვანი კორომი. კონკურენცია გარკვეულ დონემდე შეიძლება წამახალისებელი იყო წიფლის ზრდისთვის. დიამეტრი განსაკუთრებულად სწრაფად იზრდება, როცა კონკურენციის მაჩვენებელი დაბალია 2,2-ზე (დანიელის ინდექსი). თუ კონკურენციის მაჩვენებელია დაბალია 2,5-ზე. წიფელი სწრაფ ზრდას განიცდის

სიმაღლეში. აღსანიშნავია, რომ თუ წიფელი არის 25მ სიმაღლის ან მეტის, ის აღარ განიცდის სხვა ხეებიდან კონკურენციას, აღარაა საჭირო მისთვის კონკურენტების მოშორება. წიფლის უკეთესი წარმადობისთვის მანძილი მასსა და სხვა ხეებს შორის უნდა იყოს 3,05 მ-ზე მეტი. რაც უფრო შორსაა წიფელი დაშორებული სხვა ხეებიდან, მით მარტივად ახერხებს სასიცოცხლო რესურსების მომარაგებას. კონკურენციის გავლენის ცოდნა ხის ზრდაზე დაეხმარება ტყის მენეჯერებს დაგეგმონ და განახორცილონ მოვლითი სამუშაოები, ჭრები ისე, რომ მოხდეს ტყის მდგარი განვითარება.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: კონკურენცია, კონკურენციის ინდექსები, წიფელი, ხის ზრდა, დიამეტრი, სიმაღლე, ასაკი

Acknowledgements

I would like to thank Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia for providing me National Forest Inventory data, my supervisors Vasil Metreveli and Lars Drossler, for their help in preparing the master thesis and my co-workers in Iliani Dendro Lab for analyzing bore cores.