

## KOKKUVÕTE

Olles kasutusel nii parfümeerias, meditsiinis kui toiduainetööstuses, on liivatee väga kasutatav taim. Lisaks on tegu ühe levinuima huulõielise taimega (tuvastatud on umbes 350 alamliiki). Erinevaid liivatee alamliike võib leida kogu Euroopas ja suures osas Ameerikas. Kuigi liivateed on välimuselt sarnased ning ka tavakeeles ei tehta neil tihti vahet, on erinevad alamliigid siiski keemiliselt koostiselt väga erinevad ning seetõttu on neil erinevad kasutusviisid.

Töö eesmärgiks oli analüüsida ja võrrelda erinevate liivatee (*Thymus* L.) alamliikide eeterlike õlide koostist nii kvantitatiivselt kui ka kvalitatiivselt lähtuvalt korjeajast või -kohast. Lisaks sellele, teha kindlaks kas gaasikromatograafia-massispektromeetria meetod on otstarbekas määramaks liivatee erinevaid alamliike.

Töö eesmärgid täideti ning kõik selleks vajalikud töö ülesanded teostati. Tarvilikud proovid hangiti ning valmistati ette. Loodusravi kaubamärgi liivateel viidi läbi kolm eri kestvusega destillatsioon-ekstraktsiooni, uurimaks destillatsiooni kestvuse mõju õli koostisele. Selle tulemusel saab väita, et tagamaks eeterliku õli mitmekesisist koostist peab destillatsioon kestma vähemalt kaks tundi. Kuigi saagiste osas väga tugevat vahet polnud (1%-line vahe), siis esile kerkis kuni kahekordne vahe koostisosade arvus. Kahetunnise destillatsiooni korral oli õli koostis tunduvalt rikkalikum (üle neljakümne ühendi) kui tunnise (37 ühendit) ja pooletunnise (24 ühendit) destillatsiooni korral. Seetõttu viidi kõigi järgnevate proovidega läbi kahetunnine destillatsioon-ekstraktsioon.

Korjeaja mõju uurimiseks kõrvutati kolme eri aastaajal korjatud proovi ning sellest järeldus, et kõigi teiste liivatee eeterlikus õlis sisalduvate ühendite puhul peale eukalüptooli, on korjeajal oluline tähtsus. Korjekoha mõju uurimiseks kõrvutati Eestist ja Islandilt korjatud taimi ning nende puhul selgus, et tegu on kahe erineva alamliigiga – vastavalt nõmm-liivateega ja arktilise varase liivateega. Taimed erinesid tugevalt nii keemiliselt koostiselt (näiteks Islandi proovis leidis 50,3% linalüül atsetaati, mis Nõva proovis täielikult puudus) kui ka destillatsioonil saadava õli koguselt (nõmm-liivatee saagis oli 1,3%, varase arktilise liivatee oma 3,6%). Saadud tulemustest järeldus, et nii korjeajal kui -kohal on oluline roll saadava eeterliku õli koostise osas.

Lisaks eelmainitule võrreldi omavahel ka kõiki Eestist hangitud proove (Nõva, Vadi ja Loodusravi), kus selgus, et Loodusravi proov on tunduvalt erinev ülejäänud kahest ning tõenäoliselt on tegu aed-liivatee ehk tüümianiga, mitte nõmm-liivateega nagu pakendil märgitud. Loodusravi proovis leidis keskmiselt 62,3% tümooli, mis teises kahes proovis pea puudus. Nii kõrge tümooli sisaldus on väga iseloomulik tüümianile.

Liivatee eeterlik õli sisaldas arvuliselt kõige rohkem erinevaid seskviterpeenseid ühendeid. Tuvastati, et 35% kõigist tuvastatud ühenditest moodustavad seskviterpeensed ühendid (44 erinevat ühendit). Koguseliselt leidis proovides alifaatseid ja aromaatsaid ühendeid (36% kogusaagisest). See tulenes tümooli ja linalüül atsetaadi suurest sisaldusest vastavalt Loodusravi ja Islandi proovides. Kokku tuvastati 97 erinevat ühendit.

Antud töö käigus suurim raskus oli erinevate ühendite tuvastamine: kuna instrumendi enda raamatukogu ei olnud alati väga täpne, oli mitmete ühendite puhul vajalik internetiandmebaaside ning raamatute kasutamine. Lisaks pole arktilise varase liivatee kohta eriti palju kirjandusallikaid, millega saadud tulemusi võrrelda.

Tulevikus võiks seda meetodit kasutada ka teiste laialdaselt levinud taimede alamliikide, näiteks mündi või melissi, tuvastamiseks ilma botaaniku abita. Samuti võib töö huvi pakkuda kaubanduslikult – optimeerimaks korjega vastavalt soovitud koostisosa suurimale kontsentratsioonile.

## CONCLUSIONS

Thyme is one of the most versatile plants found since it is being used in both perfume and food industry but also in medicine. It is also a very common plant in the northern hemisphere as its almost 350 subspecies can be found throughout most of Europe and Northern America. Although many of these subspecies look similar and their names sometimes get confused in common language, their chemical composition is different and as such – these plants should be used with care.

In this study the aim was to analyse the composition of essential oil of three different subspecies of thyme both quantitatively and qualitatively according to the collection time and place. Also, to determine whether gas chromatography/mass spectrometry could be used to differentiate between the subspecies.

All the aims of the study were achieved and all the tasks needed to do so were fulfilled. The samples needed were obtained and prepared. Three different timed distillation-extractions were performed on *Loodusravi* samples to determine the influence of distillation time on the yield of essential oil. Based on these results we can state that even though the distillation time doesn't influence the yield much, to ensure a diverse composition of essential oil of thyme we need to distillate for at least 2 hours. The difference of yield of 0,5 hour and 2 hour distillations was about 1% but the complexity of essential oil differed. The essential oil gotten from 2 hour distillation had almost twice as many different compounds than the one gotten from 0,5 hour distillation. Based on these results, 2 hour distillations were conducted on the other samples.

To analyse the influence of time of harvesting three samples picked from the same place at different times of the year were compared. Based on the results we can conclude that for every other compound tested except eucalyptol the time of the harvest is important. To analyse the influence of harvest place, the samples from Estonia and Iceland were compared. Due to the difference of their chemical composition and oil yield we can assume that the two plants were different subspecies. For example the Icelandic sample contained 50,3% of linalyl acetate but the Estonian sample didn't have it at all. The yields were 1,3% for the Estonian sample and 3,6% for the Icelandic one.

To analyse the differences of samples gathered from Estonia, samples from Nõva, Vadi and *Loodusravi* were compared. From the chemical composition of the essential oils we could conclude that *Loodusravi* sample was most probably common thyme not wild thyme as marked

on the packaging. There was 62,3% of thymol in the Loodusravi sample while the other two had close to none of it. This high concentration of thymol is characteristic of wild thyme.

The essential oil of thyme was mostly composed of sesquiterpenic compounds (35% of the compounds identified) but they didn't form the biggest part of the oil yield. Due to the high concentration of thymol and linalyl acetate in Loodusravi and Icelandic sample, the samples had high percentage of aromatic and aliphatic compounds. All in all 97 compounds were identified from 8 samples.

The biggest challenge during this research was identification of the compounds since the library of the instrument wasn't sufficient and several other databases and books were needed to confirm. Also, there is a lack of sources for *thymus praecox* subsp. *arcticus*.

In the future other common plants used in many areas like mint and melissa could be analysed the same way to identify their subspecies without the need of a botanist. This type of analysis can also be of interest in commercial use – to optimise harvest time if high concentration of a specific compound is needed.