Doktorid

Doctors

2011

www.emu.ee

Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

THEA KULL

Väheneva arvukusega tarnaliikide *(Carex)* paljunemisökoloogia ja geneetiline mitmekesisus

Reproduction ecology and genetic diversity of declining sedge *(Carex)* species

Oponent:
Dr. Henry Väre
Helsingin yliopisto

Juhendajad:
Prof. Tiiu Kull
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Tatjana Oja
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Eesti Taimede Levikuatlase andmetel on viimase 35 aasta jooksul ligi 40 Eestis kasvavat taimeliiki kaotanud kuni kolm neljandikku oma kasvukohtadest, nende seas ka hulk tarnaliike. Doktoritöös uuriti eelpool mainitud andmebaasi alusel viie Eestis kõige enam vähenenud tarnaliigi levikut. Eksperimendid lodutarnaga näitasid, et tihedates konkurentsitingimustes on selle liigi idanemine ja idandite ellujäämine pärsitud. Uuringute põhjal selgus, et lodutarn on väga madala geneetilise mitmekesisusega. Sagristarna liigisisene geneetiline mitmekesisus oli küll suurem kui lodutarnal, kuid väiksem keskmisest haruldaste liikide näitajast. Madal geneetiline mitmekesisus vähendab liikide konkurentsivõimet muutuvates keskkonnatingimustes. Seetõttu on eriti oluline säilitada selliste liikide veel säilinud kõige suuremate ja elujõulisemate populatsioonide kasvukohad puutumatutena (mitte kuivendada ega metsa raiuda), sest neile vajalike kasvukohtade taastamine on väga keeruline, sageli ka võimatu.

SUMMARY

About 40 vascular plant species from a total of 1441, including many *Carex* species, have lost more than half of their localities in Estonia during the last 35 years. In this study the distribution of five most declining sedge species was investigated. The experiments with *C. loliacea* indicated that this species suffers from unfavourable conditions for germination (lack of light) and seedling survival (competition by neighbours). *Carex magellanica* and *C. loliacea* both showed low genetic diversity at the allozyme level. Lowered genetic diversity may reduce plant fitness and potential for adaptation to changing environmental conditions. Therefore, special attention should be paid to the conservation of the largest populations of declining sedge species because of the higher genetic diversity in them.

MARGIT HEINLAAN

Sünteetiliste nanoosakeste ja tahkete keskkonnaproovide ökotoksikoloogiline hindamine

Ecotoxicological evaluation of synthetic nanoparticles and particulate environmental samples

Oponent:
Prof. Damjana Drobne
Univerza v Ljubljani
(University of Ljubljana)

Juhendajad:
Prof. Henri-Charles Dubourguier
Eesti Maaülikool

Prof. Kalev Sepp
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Anne Kahru
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

KOKKUVÕTE

Nanotehnoloogia arengu üheks eelduseks on mõista täiesti uut tüüpi osakeste – nanoosakeste – mõju organismidele. Doktoritöös hinnati nanosuuruses metallioksiidide ökotoksilisust võrdluses mikrosuuruses analoogide ja lahustuvate sooladega. Test-organismideks olid bakterid *Vibrio fischeri* ning vähilised *Daphnia magna* ja *Thamnocephalus platyurus*. Metalli-spetsiifiliste sensorbakterite kaasamine võimaldas tõestada lahustunud metalli-ioonide poolt põhjustatud ZnO ja CuO kõrget toksilisust. *D. magna* puhul tulenes nano CuO toksilisus lahustunud Cu-ioonide ja osakeste koosmõjust. Tegemist on esimese nano- ja mikrosuuruses TiO_2, ZnO, CuO toksilisuse hindamisega *V. fischeri*´le ja *T. platyurus*'le ning esimese nanosuuruses ZnO ja CuO uuringuga *D. magna*'le. Näidati, et toksilisuse põhjustamiseks ei pea osake tingimata rakku sisenema, ent väga oluline on otsene kontakt organismi ja osakese vahel.

SUMMARY

A prerequisite of the development of nanotechnology is understanding the biological effects of novel type of particles – nanoparticles. This Thesis addressed the ecotoxicity of nanosized metal oxides in comparison with their microsized analogues and ionic forms. Test-organisms were bacteria *Vibrio fischeri* and crustaceans *Daphnia magna* and *Thamnocephalus platyurus*. Application of metal-specific sensor bacteria enabled to demonstrate that high toxicity of ZnO and CuO was due to solubilized metal ions. The toxicity of nano CuO to *D. magna* was induced by the combination of solubilised Cu-ions and particles. This is the first evaluation of ZnO, CuO and TiO_2 toxicity to *V. fischeri* and *T. platyurus*. For nano ZnO and nano CuO this is the first study for *D. magna*. We showed that metal oxide particles do not necessarily have to enter the cells to cause the toxicity. Much more important is the intimate contact between the organism and the particle.

REIN DRENKHAN

Okkajäljemeetodi kasutamisest männi okkahaiguste epidemioloogilises uurimistöös

Epidemiological investigation of pine foliage diseases by the use of the needle trace method

Oponent:
Dr. Risto Kasanen
Helsingin yliopisto

Juhendaja:
Teadur Märt Hanso
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Okkajälje meetod võimaldab saada dateeritud retrospektiivseid okastikudünaamika aegridu, millised on oluliseks instrumendiks metsade kasvu ja tervise põhjuslike seoste kindlakstegemisel.

Uurimustöö tulemusena selgus, et hariliku männi elusokaste kaks aastakäiku, just eelmisel ja üle-eelmisel aastal tekkinud okkad, „toidavad" enim männi jooksva aasta juurdekasvu. Uue metsateadusliku terminina nimetati see produktiivseks okastikuks (PO). Teadusele esmakordselt hinnati üksnes PO-st pärineva okkakao mõju puude kasvule. Töös avastati mändidelt Eestis ja uuriti nelja uut invasiivset seenpatogeeni, s.h. kaht karantiinset. Uued patogeenid demonstreerivad teistsugust ofensiiv-strateegiat kui seni ohtlikuim, männipudetõve tekitaja *Lophodermium seditiosum*. Tulemused täiendavad oluliselt teadmisi ka männi-pudetõve epideemiate initsieerimisest ja on aluseks okkahaiguste prognoosile ja tõrjele.

SUMMARY

The needle trace method (NTM) retrospectively estimates needle dynamics, which is relevant for the investigation of forest growth and health.

Results of this dissertation show that two or three youngest needle sets, named as the productive foliage (PF), ensure the growth of young Scots pines, and that the impact of older green needles is minimal. During the dissertation work four new invasive (including two quarantine) pathogenic fungi were discovered in Estonia and their dissemination processes were followed. Offensive strategies of new pathogens differ from that of the native pathogen *Lophodermium seditiosum*. The results also improve the forecasting of the epidemics of *L. seditiosum*, thus giving basis for the modelling of the disease epidemics in the elaboration of control strategies.

MIHKEL KIVISTE

Olemasolevate raudbetoontarindite seisund ja jääkkandevõime

Condition and residual bearing capacity of existing reinforced concrete structures

Oponendid:
Dr. John Cairns
Heriot-Watt University, Edinburgh

Prof. Ralf Lindberg
Tampereen yliopisto

Juhendaja:
Prof. Jaan Miljan
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Seoses raudbetooni ulatusliku ja intensiivse kasutusega ehitustarindites on tekkinud olukord, kus olemasolevad raudbetoontarindid ja -taristud vananevad. Selle tulemusena on viimastel aastakümnetel kulutused olemasolevate raudbetoontarindite hooldusele, remondile ja asendamisele oluliselt suurenenud. Doktoritöös analüüsiti 46 korrosioonikahjustusega raudbetoonist ribipaneeli seisundit ja selle seost paneelide jääkpaindekandevõime, käitumise ja purunemisega koormusolukorras. Analüüsi tulemusena anti hinnang ja koostati mudel ribipaneelide kahjustuste suuruse mõjust nende kandevõimele. Täiendavalt uuriti paneelide betooni ja sarruse tugevus- ja kestvusomadusi, mida võrreldi paneelide jääkkandevõimega. Doktoritöös ühildati Eesti Maaülikoolis tehtud katsete tulemused mujal maailmas tehtud katsetega ning paigutati erinevate teadlaste hinnangud raudbetooni seisukorra muutustele ühtsesse skaalasse.

SUMMARY

The extensive and intensive application of reinforced concrete in structural engineering has lead to a degradation of existing reinforced concrete structures and infrastructure. During the last decades the expense of repair, rehabilitation and replacement of existing reinforced concrete structures has increased. In this thesis the condition and its impact to the residual flexural capacity, behaviour and failure of 46 corroded reinforced concrete ribbed panels was analysed. A model describing the influence of corrosion deteriorations to the bearing capacity of ribbed panels was developed. Also, the properties of strength and durability of concrete and reinforcement were studied and compared with the residual flexural capacity of ribbed panels. Test results were combined with the structural tests worldwide.

TATJANA KUZNETSOVA

Kodumaiste ja võõrliigiliste puistute kasv põlevkivikarjääride tasandatud puistangutel

Plantations of native and introduced tree species in the reclamation of oil shale post-mining areas

Oponent:
Prof. Dr. Hab. Remigijus Ozolinčius
Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
(Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry)

Juhendajad:
Juhtivteadur Malle Mandre
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Henn Pärn
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö eesmärgiks oli hinnata sanglepa, arukase, hariliku männi ja keerdmänni sobivust põlevkivikarjääripuistangute rekultiveerimiseks, analüüsides nende kasvu, biomassi, toitainete sisaldust ja peenjuurte morfoloogilist adaptatsiooni. Leiti, et sanglepp oli paremini kohanenud rasketes kasvutingimustes, efektiivne toitainete omastamises ja biomassi moodustamises; seega võib sanglepp olla parim valik puistangute rekultiveerimiseks. Olulisi erinevusi hariliku männi ja keerdmänni kasvus, maapealses biomassis ja biomassi allokatsioonis ei olnud. Imijuurte morfoloogilised adaptatsioonid karjääripuistangutel on liigispetsiifilised. Männil rakendub ekstensiivne kohanemisstrateegia, mis viib peenjuurte süsteemi suurenemisele. Lehtpuud parandavad mineraalset toitumist imijuurte morfoloogilise adapteerimise kaudu.

SUMMARY

The main aim of thesis was to assess the suitability of black alder, silver birch, Scots pine and lodgepole pine for the reclamation of oil shale post-mining areas by analysing growth, biomass, nutrient accumulation and fine root adaptations. Black alder was best adapted to the harsh conditions of the post-mining substrate; it was efficient in nutrient assimilation and produced a high biomass. Hence, it should be the preferred species for the reclamation of oil shale mining areas. Scots pine and lodgepole pine did not differ significantly in growth, aboveground biomass and biomass allocation patterns. Different strategies of short root morphological adaptations were observed in coniferous and deciduous tree species on the oil shale post-mining area. For Scots pine, extensive building of a fine root system was inherent, whereas deciduous trees improved mineral nutrition more by morphological adaptations of fine roots.

MARIS HORDO

Dendroklimatoloogiliste meetodite kasutamine puistu kasvukäigu modelleerimisel

Application of dendroclimatological methods for forest growth modelling

Oponent:
Dr. Jari Hynynen
Metsäntutkimuslaitos
(Finnish Forest Research Institute)

Juhendajad:
Prof. Andres Kiviste
Eesti Maaülikool

Dr. Helena Henttonen
Metsäntutkimuslaitos

Dr. Samuli Helama
Helsingin yliopisto

KOKKUVÕTE

Kaasaja metsateaduse üheks olulisemaks ülesandeks on puistu kasvu ja struktuuri modelleerimine. Metsade jätkusuutliku majandamise kavandamiseks sobivad paremini üksikpuu kasvuvõrranditel ja puude väljalangevusel põhinevad mudelid. Käesolev doktoritöö keskendus järgmistele küsimustele: empiirilise metsandusliku andmestiku kontrollimine, hindamine ja erinditestide rakendamine mõõtmisvigade avastamisel; üksikpuu väljalangevuse modelleerimine puistu kasvukäigu püsiproovitükkide andmeil; ilmastiku mõju puude radiaalkasvule.

SUMMARY

The need for the present study was to develop a better understanding for using permanent sample plot re-measurement data with tree-ring data for modelling single tree growth and survival. This study focuses on aspects related to the application of forest growth model for linking the Estonian Network of Forest Research Plots and tree-ring data. This doctoral thesis deals with outlier/measurement error detection methods from ENFRP data, modelling individual tree survival and analyzing annual ring-width responses to weather variation.

MARIT KOMENDANT

Jooksiklaste *(Coleoptera: Carabidae)* antennaalne kemoretseptsioon

Antennal contact chemoreception in ground beetles *(Coleoptera: Carabidae)*

Oponent:
Prof. Dr. Hab. Vincais Būda
Vilniaus universitetas
(Vilnius University)

Juhendajad:
Vanemteadur Enno Merivee
Eesti Maaülikool

Prof. Anne Luik
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Elektrofüsioloogilises uurimuses selgitati kontaktsete kemoretseptorite osa ökoloogiliselt ja taimekaitseliselt oluliste putukate – jooksiklaste – toiduotsingus ja elupaiga valikul. Esmakordselt tehti kindlaks suhkru-, alkaloidi- pH- ja puutetundliku neuroni olemasolu jooksiklaste tundlatel paiknevates maitseharjastes ning selgitati nende talitluse iseärasusi. Taimtoidulistel putukatel on suhkrud tugevateks toitumise stimulantideks. Uuritud jooksiklaste tundlikkus taimsetele suhkrutele näib olevat samuti seotud nende osalise seemnetoidulisusega. Jooksiklaste tundlikkus taimsete alkaloidide ja glükosiidide suhtes aitab neil eristada mürgiseid seemneid mittemürgistest. Mulla happesus mängib rolli putukate elu- ning talvituspaiga valikul.

SUMMARY

In this electrophysiological study, the role of contact chemoreceptors (taste sensillae) in foraging for food and in habitat selection in ground beetles, insects important both ecologically and in crop protection, has been clarified. For the first time, the presence of sugar, alkaloid, pH and touch-sensitive neurones on the taste sensillae of the antennae of ground beetles has been confirmed and their functional characteristics determined. Sugars are strong stimulants in herbivorous insects. In the ground beetles studied, sensitivity to plant sugars appears to be similarly linked to their partial granivory. The sensitivity of ground beetles to plant alkaloids and glucosides helps them differentiate between poisonous and non-poisonous seeds. Soil acidity plays very important role in their habitats and microhabitats selection.

VAHUR PÕDER

Energia tarbimise sobivus tuulegeneraatorite võimsusega

Compatibility of energy consumption with the capacity of wind generators

Oponent:
Dr. Stefan Ivanell
Högskolan på Gotland
(Gotland University)

Juhendaja:
Prof. Andres Annuk
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Töö eesmärgiks oli välja töötada meetodid tarbijate ning akumulatsiooniseadmete koormusgraafikute sobitamiseks tuuleenergia tootmisseadmetega. Töö käigus analüüsiti tuulevaikuse perioode Eesti oludes ning tuulegeneraatorite tunnusjooni ja koostati tuulegeneraatori normaliseeritud tunnusjoon energiatoodangu arvutamiseks. Kirjeldati elektrivõrgu tarbimisgraafiku mõju tuulegeneraatori energiatoodangule. Autonoomse energiasüsteemi korral leiti tarbimisteguri mõju süsteemi energiavarustuskindlusele ning vajaliku akumulatsioonipanga mahtuvusele. Väitekirja temaatika uudsus seisneb tuulevaikusperioodide analüüsis Eesti olude jaoks, ühikgeneraatori kasutamisel tuulegeneraatorit sisaldava energiasüsteemi analüüsimisel ja tuulegeneraatorite normaliseeritud tunnusjoone kasutamisel arvutustel.

SUMMARY

The aim of the thesis was the creation of methods of fitting consumers and storage devices load charts with wind energy production units. The windless periods in Estonian conditions and power curves of wind turbine generators were analyzed and normalized power curve of unit wind generator was composed to calculate energy production. The influence of energy system consumption chart to energy production of wind turbine was described. The influence of the consumption factor to energy supply reliability and the size of storage battery bank in an autonomous system was found. The novelty of the thesis is the analysis of windless periods, the usage of unit wind generator for the analysis of energy system and the usage of normalized power curve for calculations.

MERIKE LILLENBERG

Mõnede ravimijääkide sisaldus Eesti reoveesettes, nende stabiilsus keskkonnas ja akumuleerumine kompostväetisest toidutaimedesse

Residues of some pharmaceuticals in sewage sludge in Estonia, their stability in the environment and accumulation into food plants via fertilizing

Oponent:
Prof. Sergey V. Mikhalovsky
University of Brighton

Juhendajad:
Prof. Lembit Nei
Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledž

Prof. Kalev Sepp
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Euroopa Liidus kehtivad regulatsioonid lubavad reoveesetet kasutada väetisena tingimusel, et see on muudetud ohutuks keskkonnale ning inimeste ja loomade tervisele. Sete loetakse ohutuks, kui raskemetallide, fekaalsete *coli*-laadsete bakterite ja helmintide munade sisaldus selles ei ületa ettenähtud piirnorme. Ravimijääkide sisalduse määramist reoveesettes ei nõuta. Kompostväetise koostises jõuavad ravimijäägid põllumajandusmaadele, põhjustades kultuurtaimede saastumist. Läbiviidud uuringud näitasid maailmas laialdaselt kasutatavate antibiootikumide tsiprofloksatsiini, norfloksatsiini, ofloksatsiini, sulfadimetoksiini ja sulfametoksasooli sisaldust Eesti reoveesettes ning nende märkimisväärset stabiilsust sette kompostimise käigus. Kõik nimetatud ravimid akumuleerusid mullast toidutaimede - kartuli, porgandi, lehtsalati ja nisu - söödavatesse osadesse.

SUMMARY

According to EU legislation, sewage sludge is allowed to be used as an agricultural fertilizer if it is treated to be safe to surface and ground water, soil, plants, animal and human health. The sewage sludge is considered to be safe if it does not contain heavy metals, fecal coliforms and eggs of helminths over the allowed trigger value. The directive does not prescribe analyses for pharmaceuticals. Land application of sewage sludge and its compost can be sources of the contamination of food plants by pharmaceutical products. In this study the presence of some widely used antimicrobials ciprofloxacin, ofloxacin, norfloxacin, sulfadimethoxine and sulfamethoxazole in sewage sludge and their remarkable stability during composting process was shown. The uptake of the named pharmaceuticals from soil into food plants such as potato, carrot, lettuce and wheat was demonstrated.