Doktorid

Doctors

2012

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

MARGE MALBE

Seleeni toime lüpsilehmade udara tervisele

The role of selenium in udder health of dairy cows

Oponent:
Prof. Sarne De Vliegher
Universiteit Gent
(Ghent University)

Juhendajad:
Prof. *emer.* Hannu Saloniemi
Helsingin yliopisto
(University of Helsinki)

Dotsent Andres Aland
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Käesolev uurimistöö on suunatud seleenist (Se) sõltuvate kaitsemehhanismide väljaselgitamisele lüpsilehmade udaras leidmaks uusi võimalusi mastiidi profülaktikaks ja ravimeetodite täiustamiseks. Uuringute käigus võrreldi orgaanilist ja anorgaanilist Se sisaldava söödalisandi efektiivsust Se taseme tõstmisele lüpsilehmade veres ja piimas ning selgitati Se sõltuvaid kaitsemehhanisme lehma udaras. Teostatud uurimistöö alusel järeldati, et orgaaniline Se suurendab vere ja piima Se taset efektiivsemalt kui anorgaaniline Se. Se lisasöötmisel on kasulik toime udara tervisele, kuna see vähendab mastiidipatogeenide esinemist piimas ja kutsub esile piima koostise muutusi, mille tulemusel *S. aureuse* kasv pidurdub. Inhibeeriv toime avaldub, kui glutatioonperoksüdaasi aktiivsus veres ületab 4 µkat/g Hb.

SUMMARY

This thesis is focused on selenium (Se)-dependent defence mechanisms in the udder of dairy cows. The effects of organic and inorganic Se feed supplements in increasing of Se content in blood and milk of dairy cows were compared, and the role of Se in udder health clarified. It is concluded that organic Se is more effective in increasing cows' Se status than inorganic Se. Se supplementation had a positive effect on the udder health of dairy cows since it reduces the prevalence of mastitis pathogens in milk. Also, Se feeding induced changes in milk composition, which inhibited *S. aureus* growth in cows whose blood glutathioneperoxidase activity exceeded 4 µkat/g Hb. Results from these studies may provide new possibilities for the improvement of treatment methods and prevention of bovine mastitis.

EHA KRUUS (ŠVILPONIS)

Kartuliingerja (*Ditylenchus destructor* Thorne 1945) levikut ja talvist ellujäämist mõjutavad faktorid

Factors influencing the distribution and overwintering survival of the potato rot nematode (*Ditylenchus destructor* Thorne 1945)

Oponent:
Dr. Christer Magnusson
Bioforsk
(Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research)

Juhendajad:
Prof. Anne Luik
Eesti Maaülikool

Prof. *emer.* Eino Krall
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Uurimistöö käigus koostati ülevaade kartuliingerja levikut mõjutavatest teguritest analüüsides Euroopa taimekaitseorganisatsioonide kümne viimase aasta raporteid. Järeldub, et olulisemad mõjurid on kaubavahetuse mahud ja päritolu. Teisalt mõjutavad liikide levikut keskkonnatingimused, millest parasvöötmes on limiteerivaks talvised miinimumtemperatuurid. Käesoleva töö raames töötati välja uus algupärane metoodika nematoodide külmataluvuse uurimiseks. Leiti, et surevus jäi madalaimaks kartuliingerjale loomuomastes keskkondades. Kõige külmakindlamaks osutusid nooremad vastsed, kes suutsid peremeestaime kudedes taluda kuni -30 °C. Võib järeldada, et looduslik pakane ainufaktorina ei saa parasvöötmealadel ingerjapopulatsioone täielikult hävitada, kuid mõjutab piirava tegurina nende arvukust.

SUMMARY

Several aspects of the spread of the potato rot nematode were studied by reviewing the pest reports from national plant protection organizations in Europe over the last ten years. The effects of trade volumes and origin are shown. The distribution of the species is influenced by the local climate, especially low winter temperatures. A new methodology was devised in order to test cold tolerance of this nematode. The lowest mortality was found in substrates where the species would naturally occur. The most cold-hardy were the youngest juveniles, some of which were able to withstand temperatures as low as -30 °C within the host plant tissue. It was concluded that natural frost is incapable of eradicating the potato rot nematode in a temperate climate, but it affects their numbers, as a limiting cofactor.

ISABEL DIAZ FORERO

Abiootiliste ja biootiliste faktorite mõju kimalaste populatsioonidele poollooduslikel kooslustel: maastikuline analüüs

Influence of abiotic and biotic factors at patch and landscape scale on bumblebees (*Bombus* spp.) in semi-natural meadows

Oponent:
Prof. Dave Goulson
University of Stirling, Scotland

Juhendajad:
Prof. Valdo Kuusemets
Eesti Maaülikool

Prof. Marika Mänd
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Uurimustöö eesmärgiks oli selgitada abiootiliste ja biootiliste faktorite mõju kimalaste liigirikkusele ja arvukusele nii elupaiga kui ka elupaika ümbritseva maastiku tasandil. Esmakordselt näidatakse metsaköosluste mõju erinevate kimalaseliikide arvukusele. Üldine kimalaste arvukus ja liigirikkus ei sõltu ainult bioloogilistest teguritest nagu toidu olemasolu, vaid ka maastikku iseloomustavatest näitajatest. Seetõttu sobivad kimalased hästi elupaiga kvaliteeti iseloomustavateks indikaatorliikideks. Kimalaste liigirikkuse ja arvukuse hoidmiseks tuleb säilitada maastikulist mitmekesisust metsakoosluste, poollooduslike ja looduslike niitude ja neid ühendavate looduslike koridoridega ning seda mitte ainult piiratud elupaiga tasandil, vaid laiemal, elupaika ümbritseval maastikulisel tasandil.

SUMMARY

The main objective of this thesis was to evaluate a set of important abiotic and biotic factors, at patch and landscape scale, on the abundance and species richness of bumblebees in semi-natural meadows. At the single-species level, this study provided the first information about the effects of forest habitats on the local abundance of bumblebee species. Overall, it was found that, not only the availability of food resources at patch level, but also the quality and diversity of the surrounding landscape, are important factors affecting the structure of bumblebee communities. Not only factors at the local level, but also the landscape context around targeted areas at large spatial scales, should be considered when designing agri-environmental measures and conservation strategies for bumblebees.

MARIO ALBERTO LUNA DEL RISCO

Eesti substraatide biokeemilise metaanitootlikkuse potentsiaali määramine ja anaeroobse kääritamise mõnede inhibiitorite uurimine

Biochemical methane potential of Estonian substrates and evaluation of some inhibitors of anaerobic digestion

Oponent:
Prof. Jukka Rintala
Tampereen teknillinen yliopisto
(Tampere University of Technology)

Juhendajad:
Prof. Henri-Charles Dubourguier
Eesti Maaülikool
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

Dotsent Kaja Orupõld
Eesti Maaülikool

Dr. Marta Carballa Arcos
Universidad de Santiago de Compostela
University of Santiago de Compostela

KOKKUVÕTE

Doktoritöös analüüsiti Eestist pärit 61 substraadi (rohtne biomass ja põllumajandustootmise jäätmed) keemilist koostist ja määrati nende metaanitootlikkus, uuriti protsessi kineetikat ning metaanitootlikkuse sõltuvust substraatide keemilisest koostisest. Loodi elektrooniline andmebaas erinevate substraatide koostise ja metaanitootlikkuse potentsiaali kohta avaldatud andmete koondamiseks. Lisaks viidi läbi katsed metallioksiidide, CuO ja ZnO, nanoosakeste mõju selgitamiseks anaeroobsele kääritamisprotsessile.

Doktoritöö tulemused näitavad Eestist pärit rohtse biomassi, loomade vedelsõnniku ja tööstusülejääkide kõrget metaanitootlikkuse potentsiaali. Loomade vedelsõnnik ja põllumajandustööstuse jäätmed on sobivateks substraatideks kooskääritamisel, nende kasutamine biogaasi tootmiseks on tähtis nii taastuvenergia tootmise kui ka jäätmetekke minimeerimise seisukohast.

SUMMARY

The chemical composition and biochemical methane potential of 61 different substrates from Estonia (herbal biomass and agro-industrial wastes) were analyzed, and the kinetics and dependence of methane yield on chemical composition were studied. The database was created by collecting data from the literature on the chemical composition and methane potential of different substrates. In addition, tests with metal oxides, CuO and ZnO, at bulk and nanoparticle sizes were carried out to study their influence on the anaerobic digestion process.

Results from herbal biomass, animal slurries and agro-industrial residues in Estonia showed great methane potential. The utilization of animal slurries and agro-industrial residues can be considered to be suitable co-substrates for anaerobic digestion and their use is important for biogas production as well as for waste minimization.

VILLEM ARUOJA

Vetikad *Pseudokirchneriella subcapitata* kemikaalide ja sünteetiliste nanoosakeste keskkonnaohtlikkuse hindamisel

Algae *Pseudokirchneriella subcapitata* in environmental hazard evaluation of chemicals and synthetic nanoparticles

Oponent:
Dotsent Cornelis A. M. van Gestel
Vrije Universiteit Amsterdam
(VU University Amsterdam)

Juhendajad:
Juhtivteadur Anne Kahru
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

Prof. Henri-Charles Dubourguier
Eesti Maaülikool
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

Prof. Kalev Sepp
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Mikrovetikate kasvu inhibitsiooni testi täiustati uurimaks lahustumatuid aineid ja suurendamaks läbilaskevõimet. Testi abil uuriti raskemetallidega saastatud muldasid, metallioksiidide nanoosakesi ja orgaanilisi aineid. Muldade uuring näitas mullaosakeste stimuleerivat mõju vetika kasvule ning vajadust kasutada kontrollina puhast mulda. Muldade vee-ekstraktid ei ennustanud raskemetallide toksilisust. ZnO, CuO ja TiO_2 nanoosakesed olid mürgisemad kui vastavad mikro-osakesed, mida põhjustas osakestest lahustunud Zn ja Cu, või TiO_2 puhul osakeste kleepumine vetikarakkude külge. 58 sarnase struktuuriga aniliini ja fenooli toksilisus sõltus asendajate tüübist, arvust ja asukohast molekulis. Fenoolide, kuid mitte aniliinide toksilisus oli tugevas seoses hüdrofoobsusega. Täiustatud test ja selle abil saadud andmed on kasutatavad QSAR mudelite loomisel, mida on vaja EU kemikaaliseaduse täitmiseks.

SUMMARY

A microalgal growth inhibition test was modified to increase its throughput and to study insoluble materials. The test was used on heavy metal-polluted soils, metal oxide nanoparticles and organic chemicals. The study of the soils revealed a stimulatory effect of soil particles on algal growth, and the necessity of using a clean control soil for such experiments. Soil water extracts were not good predictors of heavy metal toxicity. ZnO, CuO and TiO_2 nanoparticles were found to be more toxic than their bulk forms, due to higher solubility of Zn and Cu, or, in the case of TiO_2, due to aggregation with the algal cells. Toxicities of 58 structurally similar anilines and phenols depended on the type, number and position of the substituents. The toxicity of phenols, but not anilines, was positively correlated with hydrophobicity. The modified algal test, as well as the dataset created, can be used for QSAR modelling which is necessary for the execution of EU chemicals policy.

MARJE SÄREKANNO

Eri meetoditel paljundatud ja avamaal kasvatatud kartuli meristeemtaimede produktiivsuse näitajate analüüs

Analysis of productivity indicators of field-grown potato meristem plants multiplied by different methods

Oponent:
Dr. Ramona Thieme
Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
(Federal Research Centre for Cultivated Plants, Germany)

Juhendajad:
Dr. Katrin Kotkas
Eesti Maaviljeluse Instituut

Vanemteadur Evelin Loit
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Väitekirjas käsitletakse kartuli algseemnekasvatuse temaatikat. Kasvuhoones, kartuli meristeemtaimede kilerullis ettekasvatamisel, kasutati nelja paljundusmeetodit (mikropistikud; tipu- ja varrepistikud; pealt korra lõigatud taimed). Avamaal, seemnemugulate kasvatamisel, võrreldi erinevalt paljundatud meristeemtaimede kasvudünaamikat. Töös analüüsitakse paljundusmeetodi, aasta ja sordi mõju lehepinnaindeksi, mugulate arvu, mugulate toor- ja kuivainemassi ning mugulate fraktsioonilisuse kujunemisele. Tulemustest selgus, et produktiivsuse näitajad sõltuvad peamiselt paljundusmeetodist ja kasvuaastast, sordi mõju on väiksem. Kõik kasutatud paljundusmeetodid on sobivad tervendatud algmaterjali kiireks ja massiliseks paljundamiseks. Uurimistulemusi kasutatakse kartuli produktsioonimudelite väljatöötamisel ning nende põhjal täiendatakse kartuli seemnekasvatuse juhendmaterjale.

SUMMARY

The general topic of the thesis comprises potato seed production. The field growth dynamics of potato plants were examined, while three different multiplying methods in plastic rolls were compared to microcuttings multiplied *in vitro*. The effects of the following parameters were analyzed: multiplication method, experimental year and variety on the leaf area index, tuber number per plant; mean tuber fresh mass and total tuber fresh mass; tuber size distribution; accumulation of total plant dry mass and tuber dry mass. The productivity indicators were found to depend mainly on the multiplication method and experimental year, a weaker dependence on the variety was found. All four multiplication methods were found to be suitable for seed production. Based on the results, methodical guidelines will be compiled for future growers of seed potatoes. The experimental data can be used in the development of potato crop models.

VIVIKA MELTSOV

Taimestiku mitmekesisuse peegeldumine kaasaegsete järvesetete õietolmus

Inferring floristic diversity from modern sedimentary pollen records

Oponent:
Dr. Kari Loe Hjelle
Universitetet i Bergen
(University of Bergen)

Juhendajad:
Prof. Tiiu Kull
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Anneli Poska
Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikool,
Lunds universitet (Lund University)

KOKKUVÕTE

Uurimustöö eesmärgiks oli uurida taimestiku ja setetes leiduva õietolmu liigirikkuse vahelisi seoseid ning välja arvutada taimkatte kvantitatiivse rekonstrueerimise seisukohast olulised parameetrid – õietolmu baasala suurus Lõuna-Eesti väikejärvedele ning peamiste tuultolmlevate taimetaksonite õietolmu produktsiooni hinnangud Läänemere idarannikul.

Töö tulemusena leiti, et Lõuna-Eesti väikejärvede jaoks on õietolmu baasala raadius 1400–1600 m järvest. Uurimus näitas ka, et kuigi ainult 20% taimeliikide arvust esines uuritud järve setetes, leiti ometi tugev positiivne seos järvesetetes leidunud tolmutüüpide ja taimestiku liigirikkuse vahel. Olulisteks faktoriteks nii floristilise kui ka palünoloogilise mitmekesisuse puhul on maastiku avatus ja mosaiiksus, mis viitab sellele, et mõõdukas maastiku avatus tõstab liigirikkust nii maastikus kui järvesettes.

SUMMARY

The thesis explored whether, and how, pollen records can be used to identify floristic and landscape diversity. The thesis also provided critical parameters (relevant source area of pollen – the spatial scale of vegetation reflected by sedimentary pollen assemblage; and pollen productivity estimates for major wind-pollinating taxa) for quantitative reconstructions of past vegetation and land cover of the eastern Baltic region.

The results of this study showed that the relevant source area of pollen is ca. 1,400–1,600 m for small lakes in South-Estonia.

Although less than 20% of the floristic richness was reflected in sedimentary pollen records, a positive and significant relationship was found between the species richness of the vegetation and the number of pollen types in lake sediments. Landscape openness and landscape diversity were the most important factors accounting for floristic and palynological diversity in the northern temperate region.

PILLE SOOVÄLI

Integreeritud taimekaitse kasutamine odral ja kaeral

Integrated plant disease management in spring barley and oat production

Oponent:
Dr. Ludvik Tvarůžek
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž
(Agricultural Research Institute Kroměříž)

Juhendajad:
Prof. Marika Mänd
Eesti Maaülikool

Dots. *emer.* Ülle Lauk
Eesti Maaülikool

Dr. Mati Koppel
Jõgeva Sordiaretuse Instituut

KOKKUVÕTE

Taime haiguskindluse ja fungitsiidi oskuslik kasutamine tagab haiguse efektiivse ja keskkonnasäästliku tõrje odral võrklaiksuse (*P. teres*) ja kõrreliste pruunlaiksuse (*C. sativus*) ning kaeral kroonrooste (*P. coronata*) ja pruunlaiksuse (*P. avenae*) vastu.

Selgus, et kaera genotüüpidel on kroonrooste rassispetsiifiline resistentsus vähenenud diferentsiaator Pc-geeni liinidel Pc 58, Pc 61, Pirol ning sortidel Alo, Jaak ja Edith. Haigustekitaja levik ja intensiivsus mõjutavad pritsimisaja efektiivsust. Külvieelsel väetamisel korreleerub nakkuse intensiivsus aasta, resistentsuse ja väetamisega.

Odral peaks kasutama fungitsiidi täisnormi ainult vastuvõtlikul sordil haiguse levikule soodsal aastal. Taimekaitse prognoosi ja tõrje programmi I-Taimekaitse soovituslikust doosist piisab õigeaegsel tõrjel, kuna see arvestab sordi resistentsuse ja ilmaga. Sordi ja fungitsiidi valikuga saab tõsta kasvuaegset haigustõrje efektiivsust ja mõjutada järgmistesse aastatesse edasikanduvate fütopatogeensete ja saprotroofsete seente esinemist teral.

SUMMARY

The occurrence and severity of the diseases net blotch (*P. teres*) and spot blotch (*C. sativus*) on spring barley, and crown rust (*P. coronata*) and leaf spot (*P. avenae*) on oats, are influenced more by the biology of pathogens, the resistance level of the variety and weather conditions, than by the use of fungicide.

New virulence of oat crown rust has emerged in the differential Pc-gene lines Pc 58, Pc 61 and Pirol, and the varieties *Alo*, *Jaak* and *Edith*. The type of fertilization applied to the soil at a moderate to higher fertilizer level is responsible for the increase of in the degree of attack by *P. coronata*.

Chemical control is the most profitable for moderately susceptible barley varieties in the case of reduced fungicide doses, where the use of the Personal Computer–Plant Protection-based diseases forecasting system I-Taimekaitse enables a reduction in direct costs. Weather conditions in the growing period, resistance of the variety and choice of fungicide and its application regime all have an influence on the contamination of barley kernels with phytopathogenic and saprotrophic fungi.

PRIIT PÄKK

Nakkuste poolt põhjustatud epidermise rakkude talitlusliku aktiivsuse muutused kaladel

Alterations of epidermal cells` functional activity in fish due to infection

Oponent:
Dotsent Michael Engelbrecht Nielsen
Danmarks Tekniske Universitet
(Technical University of Denmark)

Juhendajad:
Prof. Tiit Paaver
Eesti Maaülikool

Dotsent Piret Hussar
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Mõnedel kalaliikidel asuvad epidermise ogakihis suured, ühe või kahetuumalised eosinofiilsed nuirakud, mille mõõtmed ulatuvad 40 µm. Viimased avaldatud uuringud näitavad, et nuirakkudel võib olla teatud roll epidermise struktuuri ennistumisel ja tervenemisel pärast vigastusi ning nad omavad teatud mõju sellesse tunginud välisparasiitidele. Doktoritöö eesmärgiks oli, kasutades histoloogia ja histokeemia meetodeid, selgitada haigustekitajate poolt põhjustatud rakulise struktuuri ja aktiivsuse muutusi kalade epidermises. Doktoritöös avaldatud uuringute tulemused näitavad, et nuirakud täidavad olulist rolli epidermise tervenemisel ning et need asendavad ogakihis prolifereerumise lõpetanud, välispinnale suundunud ja seal avanenud limarakke, kuid ei oma antiparasiitseid omadusi *per se*.

SUMMARY

Previous results have suggested that epidermal club cells have a generic role in response to injury, and that they display intense phagocytic activity, having an anti-parasitic function in the host. This thesis focused on the alterations of epidermal club cell activity and on the integration with mucous cells in common carp epidermis by ichthyophthiriosis, and mucus production in triploid Atlantic salmon by gyrodactylosis. The processes involved in epidermal papillomatosis regeneration of koi carp, which occur during a steady temperature increase, were also elucidated. The results demonstrate the potential role of club cells in the healing process, during and after damage in carp, but that these cells have no anti-parasite functions. For better understanding of integrated functions of club and mucous cells further studies should be conducted with more extensive sampling from all parts of this freshwater fish.

SIRJE VÄRV

Eesti piimaveisetõugude iseloomustamine geneetiliste markerite alusel

Marker-based genetic characterization of the Estonian dairy cattle breeds

Oponent:
Dots. Johannes Arjen Lenstra
Universiteit Utrecht
(Utrecht University)

Juhendajad:
Prof. Haldja Viinalass
Eesti Maaülikool

Prof. Juha Kantanen
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT
(MTT Agrifood Research Finland)

KOKKUVÕTE

Uuringu eesmärgiks oli iseloomustada Eesti piimaveisetõuge geneetiliste markerite põhjal ning võrrelda eesti maatõugu, eesti punast ning holsteini tõugu Põhja-Euroopa regiooni veisetõugudega. Selgus, et hoolimata erinevast loomade arvust on Eesti tõugude tõusisese variatsiooni näitajad suhteliselt sarnased. Geneetilise distantsi väärtused Balti- ja Põhjamaade 36 tõu vahel grupeerisid tõud kolmeks, millest suurimas, Põhjamaa tõugude heterogeenses grupis, moodustas eesti maatõug olulise geneetilise klastri koos läänesoome tõuga. Tänu tõusisesele mitmekesisusele on eesti maatõu panus kohalike tõugude koguvariatsiooni oluline ja tõugude eristumine toetab eesti maatõu säilitamist Eesti kontekstis. Rahvusvaheliselt ühtlustatud DNA markerite kasutamine võimaldab Eesti tõugude kaasamist meta-analüüsidesse koos ülemaailmsete tõugudega ning on tähtis bioloogilise mitmekesisuse monitooringul.

SUMMARY

The aims of the study were to characterize the Estonian dairy cattle breeds using genetic markers, and to compare the results with those for other breeds in the North European region. Despite dissimilar population sizes of the Estonian Native, Estonian Red and Estonian Holstein breeds they showed similar within-breed diversity. Based on genetic distances between 36 Baltic and Nordic breeds, three main breed groups were formed, wherein the Estonian Native, clustering closely with Western Finncattle, was in the heterogeneous group of Nordic breeds. The conservation value of the Estonian Native was supported in the Estonian context as the breed is distinct and, considering the within-breed diversity, the breed contributes substantially to the total diversity of the breed set. The use of internationally unified DNA markers makes it possible to include the Estonian breeds in world-wide meta-analysis, and to monitor the breeds' biodiversity.

KÄTLIN BLANK

Füto- ja zooplanktoni dünaamika ja nende omavahelised suhted kui Peipsi järve seisundi indikaatorid

Dynamics and interactions of phyto- and zooplankton as indicators of the status of lake Peipsi

Oponent:
Prof. *emer.* Kouko Sarvala
Turun yliopisto
(University of Turku)

Juhendajad:
Vanemteadur Ellen-Juta Haberman
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Reet Laugaste
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Külli Kangur
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö eesmärgiks oli analüüsida inim- ning kliimamuutuste mõju Peipsi planktonile. Jätkuvalt suurenev fosforisisaldus järves on loonud soodsad tingimused sinivetikate õitsenguks, mis on läbi aastate muutunud üha intensiivsemaks. Sellega kaasneb palju negatiivseid tagajärgi vee ökosüsteemis. Halveneb järve vee kvaliteet, langeb zooplanktoni hulk (toit kaladele), toimuvad muutused kalakoosluses (kalade suvised massilised suremised). Järv on kaotamas jõu võidelda negatiivsete keskkonnamõjude vastu, eriti lõunapoolne Pihkva järv, mille toitainesisaldus on kõrgeim. Järve seisundi halvenemist mõjutab oluliselt ka soojenev kliima -- soojemad talved (lühike jääkatte periood) ning soojemad suvetemperatuurid.

SUMMARY

The aim of this study was to analyse the impact of water chemistry and climate change on the plankton communities of Lake Peipsi. The increasing phosphorus content in the water has created favourable conditions for the development of cyanobacteria. Water blooms have become more frequent over the years. This has had negative consequences for the aquatic ecosystem – decline in water quality, decrease in the numbers of zooplankton (food for fish) and changes in the fish community (summer fish kills). The lake is losing its resistance to harmful environmental impacts. This is especially the case in Lake Pihkva, where the nutrient content is the highest. Also, climate warming (higher summer temperatures and warmer winters, with shorter ice-cover duration) has significantly intensified the eutrophication process.

ANTS VAIN

Aerolaserskaneerimise intensiivsuse parandamine ja kalibreerimine looduslikke pindasid kasutades

Correcting and calibrating airborne laser scanning intensity data using naturally available targets

Oponent:
Dr. Petri Rönnholm
Aalto yliopisto
(Aalto University)

Juhendajad:
Dotsent Natalja Liba
Eesti Maaülikool

Prof. Kalev Sepp
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö keskendub sellele, kuidas on võimalik mõõdistusalal ära kasutada olemasolevaid pindasid (nt asfalt, betoon jne), et neid kasutada aerolaserskaneerimise (ALS) intensiivsuse kalibreerimiseks. Läbi viidud katsed näitasid, et asfalt osutus kõige stabiilsemaks pinnaseks ning selle kasutamine kalibratsioonis andis häid tulemusi.
Antud doktoritöö raames uuriti ka topograafia ja kauguse mõju ALS intensiivsusväärtustele. Läbi viidud katse näitas, et kokkupuutenurga puhul kuni 20 kraadi on selle mõju intensiivsusele kuni 8%.
Niiskuse tase pinnases mõjutab samuti ALS intensiivsusväärtuseid. Doktoritöö raames läbi viidud katse näitas, et erinevus võib ulatuda isegi kuni 30%-ni.
Doktoritöös uuriti ka AGC (*Automatic Gain Control*) seost ALS intensiivsusega. Testid näitasid, et intensiivsus järgib AGC trendi. Uurimustöö tulemusena pakuti välja lineaarne parandusmudel AGC mõju vähendamiseks intensiivsusväärtustele.

SUMMARY

This thesis focuses on how to use naturally available targets (e.g. asphalt, concrete etc.) for airborne laser scanning (ALS) intensity calibration. The tests showed that asphalt was the most stable surface and produced good results when used as calibration target.
This thesis also studied the topography and distance effects on ALS intensity. The impact of an incidence angle of up to 20 degrees on ALS intensity was around 8%.The moisture level in the surface will also affect ALS intensity. The tests that were carried out in this thesis showed that the moisture influence can be up tp 30%.
The thesis also described the relationship between AGC (*Automatic Gain Control*) and ALS intensity. Tests showed that the intensity follows the AGC trend. A linear correction model was proposed to minimise the AGC affect on ALS intensity.

ENELI VIIK

Väetamise ja pestitsiidide kasutamise mõju mesilaselaadsetele (Apoidea) suvirapsil

The impact of spring oilseed rape fertilization and pesticide application on bees (Apoidea)

Oponent:
Prof. Juha Helenius
Helsingin yliopisto
(University of Helsinki)

Juhendajad:
Prof. Marika Mänd
Eesti Maaülikool

Prof. Anne Luik
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö eesmärgiks oli ühelt poolt uurida rapsi kui suure toitainetevajadusega kultuuri lehekaudse mikroväetistega väetamise mõju õisi külastavate meemesilaste, kimalaste ja erakmesilaste arvukusele ning teiselt poolt repellentse insektitsiidi Fastac 50 EC eemalepeletavat toimet meemesilastele ja sub-letaalsete dooside mõju kimalaste hingamisrütmidele, mis on heaks füsioloogilise seisundi näitajaks. Uurimus näitas, et tolmeldajate arvukuse soodustamiseks on rapsi vaja kõrgema saagi ja teiste risttolmlemisest tulenevate eeliste tagamiseks kompleksväetisega väetada. Katses kasutatud lehekaudsed mikroväetised aga tolmeldajate arvukust enam täiendavalt ei suurendanud. Põllu tingimustes ei leitud Fastac 50 EC väidetavalt repellentset toimet meemesilastele – olulisimaks signaaliks korjemaa valikul osutus õite tihedus. Selgus, et isegi kümme korda madalama kontsentratsiooniga Fastac 50 EC lahus kui on Eestis tegelik registreeritud pritsimisnorm, mõjutab oluliselt kimalaste hingamisrütme ja vähendab nende eluiga.

SUMMARY

One aim of the thesis was to study the impact of foliar fertilization of oilseed rape (as a crop which has a high nutrient demand), with different microfertilizers, on the number of flower-visiting honey bees, bumble bees and solitary bees. The repellence of insecticide Fastac 50 EC on honey bees, and the effect of sub-lethal doses of the insecticide on the respiratory pattern of bumble bees, which is a good indicator of their physiological state, were also studied. The results of the study showed that, to secure a high number of pollinators to achieve high seed yield, and other benefits deriving from cross-pollination, spring oilseed rape should receive an appropriate complex fertilization. The microfertilizers applied were ineffective in terms of increasing the number of pollinators. Fastac 50 EC did not show repellency for honey bees in field conditions – flower density seemed to be the main signal in choosing the foraging area. Even solutions with ten times lower concentrations of Fastac 50 EC than the registered field rate in Estonia significantly affected the respiratory patterns of bumblebees and reduced their longevity.

KARIN KAUER

Taimejäätmete ja väetamise mõju taimede kasvule ja orgaanilise süsiniku sisaldusele mullas

The effect of plant residues management and fertilization on herbage growth and organic carbon content in soil

Oponent:
Dr. Lars Stoumann Jensen
Københavns universitet
(University of Copenhagen)

Juhendajad:
Teadur Henn Raave
Eesti Maaülikool

Prof. *emer.* Rein Viiralt
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Üldiselt on leitud, et mulla orgaanilise aine (OA) sisaldus kui peamine mulla viljakuse näitaja suureneb seda rohkem, mida suurem on mulda mineva OA kogus. Rohumaadel on mulda minevaks OA-ks peamiselt taimede juured, kuid selleks võivad olla ka niitmisjärgselt taimiku pinnale lagunema jäetud taimejäätmed (näiteks murutaimikul). Uurimustöö tulemusena selgus, et lisaks mulda mineva OA kogusele avaldab mulla OA sisaldusele mõju OA keemiline koostis ning väetamine. Taimejäätmed suurendavad taimede kasvu ainult siis, kui jäätmetes sisalduva lämmastiku kogus on piisav nii taimejäätmete lagundajate tegevuseks kui ka taimede kasvuks. Jäätmetega tagastatud lämmastiku kogus sõltub taimiku väetamiseks kasutatud lämmastiku normist, lagunema jäetud jäätmete kogusest ja taimiku liigilisest koosseisust.

SUMMARY

It is generally aknowledged that the content of soil organic matter (OM), the primary indicator of soil fertility, increases with a larger input of OM into the soil. In grasslands, roots are the main source of OM, but OM input is also mediated through plant residues when left on the sward surface to decompose (for example on turfgrass sward). Based on this research, the additional amount of OM input into the soil, and also the chemical composition of OM and fertilization, influence the soil OM content. The herbage growth of the swards only increases due to returned plant residues if the N released by residues is sufficient for decomposers, as well as for sward growth. The amount of N released by residues depends on the fertilization rate, the amount of residues left to decompose and the composition of species in the sward.

LIIA KUKK

Asukohapõhine energiakultuuride planeerimine: potentsiaalne maaressurss, mullastik-klimaatilised ja majanduslikud riskid

Site-specific energy crop planning: potential land resource, pedo-climatic and economic risks

Oponent:
Dr. Katri Pahkala
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT
(MTT Agrifood Research Finland)

Juhendajad:
Dotsent Alar Astover
Eesti Maaülikool

Dr. Merrit Shanskiy

KOKKUVÕTE

Doktoritöö eesmärgid olid järgmised: töötada välja metoodika, mille abil saaks hinnata kasutusest väljajäänud põllumajandusmaa ressurssi, selle bioenergeetilist potentsiaali ja analüüsida saagipotentsiaali ruumilist varieeruvust lähtuvalt mullastik-kliimaatilistest tingimustest; analüüsida päideroo (*Phalaris arundinacea* L.) kui potentsiaalse bioenergiakultuuri väetamise ja energiakasutuse efektiivsuse ning saagikuse sõltuvust mulla omadustest; koostada päideroo kasvatamise energiaparameetrite ja majandusliku tasuvuse võrdlev analüüs.

Doktoritöö peamised tulemused olid järgmised: kasutamata maade bioenergeetiline potentsiaal sõltub mulla kasutussobivusest energiakultuuride kasvatamiseks; saagipotentsiaali ruumilisel hindamisel tuleb arvestada mulla omaduste, väetamise efektiivsuse ja aasta mõju; päideroo kasvatamise energiakasutuse efektiivsuse ja mulla üldlämmastikusisalduse vahel on kvantitatiivne seos; energiakultuuride planeerimisel tuleb arvestada mitmeid hindamiskriteeriume ja lähtuda võimalikult asukohapõhisest informatsioonist.

SUMMARY

The aims of the study were: to develop a methodology for quantifying and locating abandoned agricultural areas, their bioenergy potential, and analysis of the spatial yield potential depending on pedo-climatic conditions; to analyse reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) as a potential energy crop, and fertilisation and energy efficiency dependence on soil properties; to carry out multicriteria analysis, i.e. energy efficiency (net energy yield, energy use efficiency) and profitability of reed canary grass production.

The conclusions of the study were: the bio-energy potential of abandoned agricultural areas is dependent on soil-crop suitability; yield potential spatial analyses should acknowledge the impact of soil properties, fertilisation efficiency and interannual yield variability; the energy use efficiency curve depends on soil total nitrogen content in reed canary grass production; energy crop production sustainability evaluation requires the inclusion of multiple characteristics and site-specific information.

INDREK SELL

Puitulagundavate kandseente valitud taksonite süstemaatika ja ökoloogia

Systematics and ecology of selected taxa of wood-decaying basidiomycetes

Oponent:
Dotsent Michal Tomšovský
Mendelova universita v Brně
(Mendel University in Brno, Czech Republic)

Juhendajad:
Prof. Anne Luik
Eesti Maaülikool

Dr. Heikki Kotiranta
Suomen ympäristökeskus
(Finnish Environment Institute)

Teadur Kadri Põldmaa
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Käesolevas väitekirjas keskendutakse puitulagundavate kandseente valitud taksonitele, mille taksonoomias ja ökoloogias on veel mitmeid olulisi lahendamata küsimusi. Tuletaelik ehk ebatuletael (*Phellinus igniarius* s.l.) on üks tavalisemaid lehtpuude elustüvedel valgemädanikku tekitavaid seeni. Käesolevas dissertatsioonis tehti kindlaks, et saarel, vahtral ja tammel kasvavad tuletaelikud pole uued teadusele seni kirjeldamata liigid nagu oletati varem, vaid kuuluvad hoopis lepataeliku (*Phellinus alni*) alla. Väitekirja tulemusel selgus, et Eestis looduskaitse all olev kadakatarjak (*Oxyporus philadelphi*) ja seeneliik *Botryodontia millavensis* pole mitte kaks eri liiki, vaid mõlemad esindavad sama liiki, mida on teadusele uuena kirjeldatud koguni kahel korral. Molekulaarsete tunnuste analüüs kinnitas, et nende DNA-järjestused on identsed.

SUMMARY

This dissertation deals with the taxonomical groups of wood-decaying basidiomycetes in which certain species are problematic, both in their taxonomy and ecology. *Phellinus igniarius* s.l., one of the most important wood-rotting fungus on many deciduous trees, includes 11 species, nine of which are found in Estonia. The results of this study show that *Phellinus igniarius* s.l. specimens growing on ash (*Fraxinus* spp.), maple (*Acer* spp.) and oak (*Quercus* spp.) do not represent a new undescribed species, as was supposed in some previous studies, but they belong to *Phellinus alni*. Decades ago it was believed that *Oxyporus philadelphi* and *Botryodontia millavensis* may be taxonomically close to each other. As a result of this thesis, it was ascertained that the two species under question represent only one, which has been described twice. The analysis of molecular characters has shown their DNA-sequences to be identical.

ALO LAAS

Järvede produktiivsuse ja toiteainete peetuse sesoonsus, aastatevahelised erinevused ning sõltuvus järvede morfomeetriast

Productivity and nutrient retention of lakes on seasonal, interannual and morphometric scales

Oponent:
Dr. Kurt Pettersson
Uppsala Universitet
(Uppsala University)

Juhendaja:
Uurija-professor Tiina Nõges
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Veekogudes toimuva primaarproduktsiooni ja hingamise vahekorra alusel saab järved jagada kahte ainevahetuse tüüpi: valdavalt CO_2 tootvateks (heterotroofseteks) ja valdavalt CO_2 talletavateks (autotroofseteks). Ka väike nihe primaarproduktsiooni ja hingamise tasakaalus, põhjustatuna näiteks orgaanilise aine või toiteainete (näiteks fosforiühendite) sissevoolu muutustest, võib muuta järve kui terviku ainevahetuse tüüpi.

Käesolev töö määratleb Võrtsjärve kui suure ja madala eutroofse parasvöötme järve metabolismitüübi ja rolli nii regionaalses kui ka globaalses süsinikuringes, koondab Võrtsjärve primaarproduktsiooni (PP) pikaajalised muutused ning täidab PP andmestikus olevad lüngad modelleerimise abil. Lisaks annab uurimus ülevaate Võrtsjärve sisse- ja väljavoolude süsinikuühendite ja toiteainete hulkadest ning hindab fosfori kinnipidamist 54-s erinevas maailma järves.

SUMMARY

The strongly lake-type-specific balance between primary production and respiration determines whether a lake acts regionally as a net sink or source of CO_2. In the global context, even small changes in photosynthesis and respiration rates and/or in the loadings of organic matter or nutrients (e.g. phosphorus) may change the metabolic nature of the lake and turn it from an autotrophic to a heterotrophic system, or *vice versa*.

This thesis summarizes the first ecosystem metabolism study to have been carried out on Lake Võrtsjärv based on high frequency measurements, and constructs a long-term series of phytoplankton primary production by bio-optical modelling. The thesis also gives an overview about the incoming and outgoing fluxes of carbon, silica and nutrients on Lake Võrtsjärv as well as a comparison of phosphorus retention in 54 lakes and reservoirs in different climate regions of the world.