Doktorid

Doctors

2013

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

IRJA KIVIMÄGI

Looduslike ja antropogeensete faktorite mõju putukate füsioloogilisele seisundile

The effects of natural and anthropogenic factors on the physiological state of insects

Oponent:
Prof. *habil.* Vincais Būda
Vilniaus universitetas
(Vilnius University)

Juhendajad:
Vanemteadur Luule Metspalu
Eesti Maaülikool

Teadur Angela Ploomi
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö tulemusena töötati välja ja rakendati elektrolüütiline respiromeeter-aktograaf, mis võimaldab putuka hingamisavade mikroavanemisi ja õhu (hapniku) passiivseid imev-sissetõmbeid. Samuti näidati, et jooksiklase (*Pterostichus niger*) valmik hingab katkendlikult nii niiskes kui ka kuivas õhus, mis seab kahtluse alla teooria, et katkendlik gaasivahetus on kohastumine veekadude kahandamiseks putuka kehast. Insektitsiidi Fastac 50 EC mittesurmavad doosid kutsuvad esile olulisi gaasivahetuse hälbeid. Gaasivahetuse tsüklilisuse kadumine tõi kaasa veekao kiirenemise putuka kehast. Doktoritöö tulemusel selgus ka, et liblikaröövikud, kes kasvavad kvaliteetsel toidul, suudavad paremini ette valmistuda talviseks nukudiapausiks. Ja vastupidiselt – vähem kõlbulikel toidutaimedel toituvate röövikutest kujunenud nukkude diapausi induktsioon on pidurdatud ning diapaus on vähem intensiivne.

SUMMARY

A novel system of coulometric respirometry was developed to record oxygen convective uptakes during the F-phase. 1. It was found that the F-phase begins immediately after the end of O-phase. The convective O_2 uptakes at the beginning of the F-phase did not allow the emission of CO_2 and water vapour. 2. In *Pterostichus niger*, the DGE pattern is typical in a dry environment (5% RH), as well as in conditions of high humidity (95% RH). In this way, the hygric theory was not supported in this carabid species. 3. The main effect of sublethal doses of pyrethroid Fastac 50 EC was to eliminate cyclic gas exchange of *Platynus. assimilis* and the pattern of continuous gas exchange appeared. After this transformation water loss increased due to higher frequency and amplitude of the continuous respiratory contractions. 4. Developmental time of larvae *Mamestra brassicae* was shorter when reared on high quality food plants. Poor quality of larval food plant influenced the diapause intensity of the pupae.

KERLI RAAPERI

Veiste herpesviirus 1 nakkuse epidemioloogia, mõju karja tervisele ja tõrje Eesti piimaveise karjades

Epidemiology, impact on herd health and control of Bovine Herpesvirus type 1 in Estonian dairy cattle herds

Oponent:
Dr. ir. Gerdien van Schaik
De Gezondheidsdienst voor Dieren
(GD Animal Health Service, The Netherlands)

Juhendajad:
Professor Arvo Viltrop
Eesti Maaülikool

Professor Toomas Orro
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Veiste herpesviirus 1 (VHV-1) põhjustab veistel hingamisteede haigust, sigimishäireid ning vasikate suurenenud suremust. Kakskümmend kaks protsenti Eesti piima turustavatest karjadest on VHV-1ga nakatunud. Enam kui kolmandikus nakatunud karjades oli noorkari seronegatiivne. VHV-1 positiivsetes karjades tuleb tähelepanu pöörata viiruse leviku võimalusele loomaarsti ja seemendaja vahendusel ning pidada silmas karjasisese bioturvalisuse põhimõtteid. Karja nakatumine veiste viirusdiarröa viirusega võib soodustada VHV-1 levikut.

VHV-1 osutus oluliseks hingamisteede haiguse põhjuseks kuni kolme kuu vanuste vasikate hulgas ning oli seotud karja halva sigimisstaatusega.

Inaktiveeritud markervaktsiiniga vaktsineerimine on efektiivne meetod VHV-1 leviku peatamiseks karjas. Mõnes karjas võib viiruse levik peatuda pikemaks perioodiks ka iseeneslikult viies karja isevabanemisele VHV-1 nakkusest.

SUMMARY

Bovine herpesvirus 1 (BHV-1) is responsible for respiratory disease in cattle, reproduction disorders and increased calf mortality. Twenty two percent of Estonian market-oriented dairy cattle farms are infected with BHV-1. Youngstock tested negative in more than one-third of infected herds.

In BHV-1 positive herds more attention should be paid to possible iatrogenic transmission *via* the veterinarian and inseminator, and within-herd biosecurity measures should be kept in mind. Infection with bovine viral diarrhoea virus may predispose for more effective viral spread.

BHV-1 was significantly associated with clinical respiratory disease in calves and poor reproductive status of a herd.

Vaccination with inactivated marker vaccine is a secure method to stop virus circulation within a herd. In some herds virus circulation may end by itself for longer periods, which may lead to self-clearance of the herd from the virus.

HANNO JAAKSON

Insuliiniresistentsusest piimalehmadel ja selle seostest tõu toitumuse ja piima toodanguga

Insulin resistance in dairy cows in reference to breed, body condition and milk yield

Oponent:
Prof. Jürgen Rehage
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
(University of Veterinary Medicine Hannover, Germany)

Juhendajad:
Prof. *emer.* Olav Kärt
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Katri Ling
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Väitekirja eesmärgiks oli võrrelda insuliiniresistentsust (IR) eesti holsteini (EHF) ja eesti punast tõugu (EPK) lehmadel, uurida IR seost toitumushinde ja piimatoodanguga ning selgitada poegimiseelse söötmistaseme mõju piimatoodangule, energiabilansile ja varulipiidide mobilisatsioonile EHF tõul. EHF tõul oli IR enam väljendunud kui EPK tõul: pankrease insuliini sekretsiooni võime oli madalam ja glükoosi perifeersetesse kudedesse sisenemise ulatus väiksem, samuti oli alanenud insuliini lipogeenne toime maksas. Võrreldes optimaalses toitumuses lehmadega oli IR enam väljendunud ala- ja ületoitumuses lehmadel. Samas, jõusööda osakaalu suurendamine ratsioonis enne poegimist vähendab alatoitumusest tulenevaid negatiivseid mõjusid.

SUMMARY

The aims of the thesis was to compare blood insulin and metabolite responses during a glucose tolerance test (GTT) in Estonian Holstein (EH) and Estonian Red (ER) cows, to examine blood glucose and insulin responses in relation to body condition score (BCS) and milk yield, and to investigate effects of concentrate feeding level on intake, production performance, energy balance and metabolic status in EH cows. EH expressed more pronounced insulin resistance (IR) compared to ER. A less pronounced insulin response in EH was associated with slower glucose disappearance, indicating diminished pancreatic insulin secretion capacity and reduced uptake of glucose by peripheral tissues. EH also expressed less intensive re-synthesis and release of TG from the liver. Relationships between GTT characteristics and BCS measurements suggest more pronounced IR in cows which were either thin or over-conditioned at calving. However, an increasing proportion of concentrates in the ration fed *pre partum* could help to overcome the negative effect of suboptimal BCS.

KAI GINTER

Koha *Sander lucioperca* noorkalade toitumine Peipsis ja Võrtsjärves: seosed kalastiku koosseisu ja toiduvarude pikaajaliste muutustega madalates suurjärvedes

The diet of juvenile pikeperch *Sander lucioperca* in lakes Peipsi and Võrtsjärv: Relations between long-term changes in the fish communities and food resources in large shallow lakes

Oponent:
Dr. Jiří Peterka
Biologické centrum Akademie věd České republiky, v. v. i.
Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic v.v.i.

Juhendajad:
Vanemteadur Külli Kangur
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Andu Kangur
Eesti Maaülikool

Teadur Peeter Kangur
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Peipsis ja Võrtsjärves on kohasaagid viimastel aastatel langenud, kuigi tingimused peaksid koha igati soosima. On täheldatud, et kohapopulatsiooni suurus ja tugevus on mõjutatud kohamaimude edust liikuda zooplanktonitoidult kalatoidule. Siiski viidi viimased sellealased uuringud läbi 1950ndatel aastatel. Uurimus keskenduski koha toitumisnihkele ning selgitas välja, kuidas on omavahel seotud erinevad mõjufaktorid (toidu olemasolu, toidupala koosseis, kliima jne) ja kohapopulatsioonis toimuvad muutused suurtes madalates järvedes:

1. toitumisnihe kalatoidule on edasi nihkunud, kuna tinti pole ja teised noorkalad on liiga suured, sest on zooplanktoni nišis edukamad;
2. vaatamata edasilükkunud toitumisnihkele suudab 0+ koha pehmemad talved üle elada;
3. eutrofeerumine ja kliimamuutused on põhjustanud muutusi toiduressurssides ja seeläbi mõjutanud noorkohade toitumist ja kasvu, seega on võimalikud muutused ka troofiliste tasemete suhetes ja ülalt-alla toiduahela kontrollis.

SUMMARY

In recent years pikeperch yields have decreased in lakes Peipsi and Võrtsjärv, although conditions seem to be compliant. It is acknowledged that the size and structure of a pikeperch population are related to successful progression between the feeding stages. However, the most recent relevant investigation was carried out in the 1950s. Thus, this study focused on the diet shift of 0+ pikeperch and provided new data on the factors affecting the success of pikeperch populations in large shallow lakes:

1. Pikeperch shift to piscivory is postponed as smelt are absent and other fish fry are too large (they are more successful in current conditions).
2. Despite the postponed diet shift, 0+ pikeperch are able to survive winters in milder conditions.
3. Eutrophication and climate change have affected the food supplies, and therefore the diet and growth, of 0+ pikeperch, hence, there are also linkages between trophic levels and top-down regulations.

RENÉ FREIBERG

Kuidas fütoplanktoni pigmendid peegeldavad suurte madalate järvede ajaloolist ja tänapäevast seisundit?

How phytoplankton pigments reflect historical and contemporary status of large shallow lakes?

Oponent:
Prof. Martin Dokulil
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Austrian Academy of Sciences

Juhendajad:
Vanemteadur Arvo Tuvikene
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Ilmar Tõnno
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Fütoplankton on tähtsaim orgaanilise aine esmastootja veekeskkonnas ning hõlmab umbes pool Maal toimuvast fotosünteesist, pannes aluse enamikele vees olevatele toiduahelatele ning omades olulist rolli atmosfääris olevate kasvuhoonegaaside tasakaaluprotsessides.

Uurimuse fookuses oli suurte ja madalate järvede – Võrtsjärve ja Peipsi järve – lähiajaloo uurimine mitmekülgsete paleolimnoloogiliste näitajate kaasabil.

Uurimuse tulemusena selgus, et fütoplanktoni pigmentide ja teiste paleoindikaatorite põhjal võib mõlema järve arengus eristada kolme ajaperioodi: 1900 kuni 1950ndad, 1950ndad kuni 1990ndad ning sajandi viimane kümnend. Eutrofeerumine kiirenes mõlemas järves 1950ndatel, mida toetab ka olemasolev seireandmestik. Kuigi mõned eutrofeerumise indikaatorid saavutasid oma maksimumi 1970ndatel, ei ole märkimisväärset järvede seisundi paranemist sajandi viimasel kümnendil näha.

SUMMARY

Phytoplankton are the most important primary producer in aquatic ecosystems and account for half of all global photosynthetic activity, thus creating the base for most aquatic food chains.

This dissertation focuses on pigment analysis of phytoplankton from two interconnected large shallow lakes, Võrtsjärv and Peipsi.

As a result of pigment flux and multi-proxy palaeolimnological studies of lakes Peipsi and Võrtsjärv it is concluded that, according to fossil pigments and other palaeoindicators, three periods in the evolution of lakes Peipsi and Võrtsjärv can be distinguished in the 20th century: from 1900 to the 1950s, from the 1950s to the 1990s and from the 1990s to 2000. Palaeoindicators show that eutrophication of both lakes started to increase rapidly in the 1950s. This is also supported by the available monitoring data. Although some palaeoindicators peaked in the 1970s, no significant recovery to the more natural state was observed.

KAUPO TOOM

Tuulikute väljundvõimsuste balansseerimise võimalusi

Possibilities for balancing wind generators' output power

Oponent:
Dr. Emmanuel Karapidakis
Technological Education Institute of Crete, Greece

Juhendaja:
Professor Andres Annuk
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Uurimuse eesmärgiks oli leida viise tuulegeneraatorite väljundvõimsuste balansseerimiseks. Ennustamisel tekkivate vigade vähendamiseks võiks tuulegeneraatori toodangu tippe lõigata. Väiksemate tuulegeneraatorite puhul võiks balansseerimiseks lisada neile päikesepaneeli ning aku.

Prognoosi viga hinnatakse peamiselt kolme meetodi abil: ruutkeskmine viga (RMSE), keskmine absoluutne protsentuaalne viga (MAPE) ja keskmine protsentuaalne viga (MPE). Kõige rohkem ja kõige suuremad ennustamise vead on tuulepargi väljundvõimsuse vahemikus 0.5 – 0.8 pu. Mida suurem on tuulepargi väljundvõimsus, seda väiksem tuleb MAPE ja vastupidi. RMSE suureneb tuulepargi väljundvõimsuse suurenemisega. Tuulepargi tootmisgraafiku tippude lõikamisel RMSE väheneb, MAPE ja MPE ei muutu väga palju.

Tuule-päikese hübriidsüsteemi võrku ühendatud süsteemis on oluline, et minimaalselt kasutataks energiat võrgust ja saadaks võimalikult suur taastuvenergia osakaal, samas oleks optimaalne konfiguratsioon ja ei kasutataks teisi kütuseid.

SUMMARY

The aim of the research was to find ways to balance wind generators' output power. To reduce errors in forecasting, wind generators production chart peaks could be cut. To balance small wind generators, PV panels and batteries could be added to systems.

The forecast error is estimated by three methods: Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Mean Percentage Error (MPE). The biggest forecast errors were observed when the wind park output power was in the range of 0.5–0.8 pu. The higher the wind park output power, the lower was MAPE, and *vice versa*. The forecast error increases as the wind park output power increases. The forecast error decreases as the production chart peaks are cut off. MAPE and MPE do not change significantly.

It is important for a PV-wind hybrid grid-connected system to minimize energy from the grid. and to have the highest share of renewable fraction possible, while having an optimal configuration and not using other fuels.

JÜRGEN AOSAAR

Endisele põllumaale rajatud hall-lepiku areng, biomassi produktsioon ja lämmastiku- ning süsinikudünaamika

The development and biomass production of a grey alder stand on abandoned agricultural land in relation to nitrogen and carbon dynamics

Oponent:
Dr. Jyrki Hytönen
Metsäntutkimuslaitos
The Finnish Forest Research Institute

Juhendaja:
Dots. Veiko Uri
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Uuriti endisele põllumaale rajatud halli lepa kultuuri bioproduktsiooni, lämmastiku- ja süsinikudünaamikat.

Halli lepa bioproduktsiooni potentsiaal on kõrge – 17-aastase puistu tüvemass ületas 100 t ha^{-1}. Kultuurpuistut rajades peaks algtihedus jääma vahemikku 3000–6000 puud hektarile, raieringi soovitatav pikkus on ligikaudu 20 aastat.

Põllumaa hall lepik toimis efektiivse C sidujana, akumuleerides seda nii mulda kui ka biomassi. Mulla ülemises 10 cm kihis suurenes C ja N varu 17-aasta jooksul vastavalt 6,30 ja 0,67t ha^{-1}. Peamine C ja N voog jõudis mulda lehevarise kaudu, peenjuurte roll oli tagasihoidlik.

Hall-lepik on võimeline suure osa oma aastasest lämmastikunõudlusest katma sümbiontse sidumise arvelt. Puistu arengu jooksul langes mulla pH 1,3 ühikut, eriti kiire oli langus puistu noores eas. Hall-lepikute kasvatamisega ei kaasne olulisi keskkonnariske, N leostumine ja N_2O emissioon olid tagasihoidlikud.

SUMMARY

The biomass production, carbon- and nitrogen dynamics in a grey alder stand growing on abandoned arable land was studied.

The potential for biomass production of grey alder is high – in the studied stand, stem mass exceeded 100 t ha^{-1} at the age of 17 years.

The initial density of a short-rotation grey alder plantation should be in the range 3,000-6,000 ha^{-1} as the optimal rotation period is 15-20 years.

A Grey alder stand on abandoned agricultural land acts as a C sink both for soil and tree biomass. The soil C and N storage in the upper 10 cm layer, during 17 years of growth, increased significantly. Both the C and N fluxes into the soil were strongly contributed to by leaf litter; the role of fine roots was low.

The soil pH decreased by 1.3 units during stand development. The environmental risks (N leaching; N_2O emission) were negligible; gaseous N emission was mainly emitted in the form of harmless N_2. Annual symbiotic nitrogen fixation covered an essential part of the plants' annual N demand.

TÕNU LEEMET

Raskesti lõiketöödeldavate metallisulamite deformatsiooni kirjeldamine ja modelleerimine

The characterization and modelling of the dynamic behavior of hard-to-machine alloys

Oponendid:
Prof. Jānis Ruszītis
Rīgas Tehniskā universitāte
Riga Technical University

Vanemteadur Jüri Majak
Tallinna Tehnikaülikool

Juhendaja:
Professor Jüri Olt
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös käsitletakse lõiketöötlemise probleeme ja võimalusi nende parendamiseks. Konkreetselt võeti uurimise alla kaks teadaolevalt raskesti lõiketöödeldavat sulamit ning jõuti järelduste ja tulemusteni laastutekkeprotsessi simuleerimiste võimalikkusest ja kvaliteedist. Selleks, et numbriline simulatsioon oleks korrektne ning lähtuks antud materjalile iseloomulikest parameetritest, peab sisendiks olema materjali mudel, mis sisaldab endas informatsiooni materjali mehaanilistest omadustest seotuna uuritava protsessiga. Doktoritöös püstitati eesmärgiks materjali mudeli koostamine laia andmete spektri põhjal. Simulatsioonid väljatöötatud mudeliga kinnitavad kokkulangevust laastu tüübi ja lõikejõudude osas. Väljatöötatud meetod on sobiv kasutamiseks praktilises inseneriasjanduses.

SUMMARY

The study was motivated by the idea of finding ways to improve the machinability of difficult-to-machine materials, as there have already been many projects aimed at advancing general material properties. Reduction of the production costs, by the possible optimisation and higher efficiency of the cutting process, would be of great interest for manufacturing companies. The aim of the research presented in this thesis was to investigate the essential features of the mechanical behaviour of the materials under compression, and relate them to chip formation and cutting in general, as input for simulations. Titanium alloy Ti 15 3 was the primary target of the study, and the nickel base Alloy 625 was also studied.

Adiabatic model modification was demonstrated to work performing cutting simulations. A satisfactory match between physical results and simulations was achieved by comparing chip morphology and cutting forces.

KAIRE TOMING

Lahustunud orgaaniline aine ja selle ökoloogiline tähtsus suurtes madalates veekogudes

Dissolved organic matter and its ecological role in large and shallow water bodies

Oponent:
Dr. Eleanor Jennings
Institiúid Teicneolaíochta Dhún Dealgan
Dundalk Institute of Technology, Ireland

Juhendajad:
Uurija-professor Tiina Nõges
Eesti Maaülikool

Juhtivteadur Helgi Arst
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö keskendub lahustunud orgaanilise aine (DOM) uurimisele suurtes madalates eutroofsetes veekogudes. Töö peamiste tulemustena leiti: Võrtsjärve autohtoonse DOM-i (Au-DOM) $\delta^{13}C$-väärtused olid madalamad kui allohtoonsel DOM-il (Al-DOM), mis oli tingitud lahustunud anorgaanilise süsiniku, fütoplanktoni ja muu sestoni madalatest $\delta^{13}C$ väärtustest; kõrgema veetasemega kaasnes Al-DOM-i osakaalu suurenemine ja ökosüsteemi muutumine heterotroofsemaks; veetemperatuuri tõusuga suurenes Au-DOM-i osakaal ning ökosüsteem muutus autotroofsemaks; Al-DOM-i keskmine osakaal oli järves vegetatsiooniperioodil (mai – september) 68% ning oktoobrist aprillini 81%. Al-DOM-i suur osakaal viitab autohtoonse DOM-i intensiivsele kasutamisele järve ökosüsteemis ning näitab, et erinevate allikate osakaal järvesiseses DOM-is ei ole otseselt seotud nende funktsionaalse tähtsusega ökosüsteemis.

SUMMARY

The thesis focuses on dissolved organic matter (DOM) in eutrophic, large, and shallow water bodies. The main conclusions of the study were: in Lake Võrtsjärv autochthonous DOM (Au-DOM) had lower $\delta^{13}C$ values than allochthonous DOM (Al-DOM). This is a consequence of: low $\delta^{13}C$ values of dissolved inorganic carbon, phytoplankton and other seston in this lake, with increasing water level the proportion of Al-DOM and the heterotrophy of the ecosystem increased, with increasing water temperature the proportion of Au-DOM increased and the autotrophy of the ecosystem enhanced, the average proportion of Al-DOM was 68% during the active growing season (May-September) and 81% in October-April. The high share of Al-DOM indicates rapid degradation of Au-DOM in the Lake Võrtsjärv ecosystem, and illustrates that the composition of the instantaneous DOM pool in a lake does not necessarily reflect the functional importance of its various sources.

AIVE LIIBUSK

Rõhuanduritel põhinev täpne hüdrodünaamiline loodimine rakendatuna Eesti riikliku kõrgusvõrgu rekonstrueerimisel

Precise hydrodynamic levelling using pressure gauges with application to improvement of the Estonian National Levelling Network

Oponent:
Prof. Markku Poutanen
Geodeettinen laitos
Finnish Geodetic Institute

Juhendajad:
Dots. Harli Jürgenson
Eesti Maaülikool

Prof. Artu Ellmann
Tallinna Tehnikaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös uuriti rõhuandurite toimimist ja hüdrodünaamilise loodimise metoodikat ühe praktilise uuringu näitel Lääne-Eesti saarestikus. Hüdrodünaamilise loodimisega määrati kõrguskasvud mandri ning Saaremaa ja Hiiumaa vahel. Tulemusi kontrolliti alternatiivsete loodimismeetoditega. Hüdrodünaamilise loodimisega mõõdetud kõrguskasvude (Virtsu–Kuivastu, Triigi–Sõru ja Heltermaa–Rohuküla) täpsuseks saadi ±1.5 cm. Saadud tulemustel on praktiline väärtus Eesti riikliku kõrgusvõrgu rekonstrueerimisel ja Lääne-Eesti maapinna vertikaalliikumiste täpsustamisel (maakoor tõuseb selles piirkonnas kuni 2.5 mm/a). Teadmisi optimaalse (üks aasta) veevaatlusperioodi ja rõhuandurite andmete salvestamise intervalli kohta saab rakendada kõikjal maailmas, et väikeste kulutustega kanda kõrgusi üle veekogude 1.5 cm täpsusega.

SUMMARY

The study tested the performance of pressure gauges (PG) and the hydrodynamic levelling methodology on a practical case study in the West-Estonian Archipelago. Height differences between the mainland and two major islands (Saaremaa and Hiiumaa) were determined and evaluated by alternative levelling techniques. The height differences between Virtsu–Kuivastu, Triigi–Sõru and Heltermaa–Rohuküla, with an accuracy of ±1.5 cm, were achieved using hydrodynamic levelling. These results have practical application in the renovation of the Estonian National Levelling Network, as well as for specifying land uplift velocities in West-Estonia, where uplift velocities reach as high as 2.5 mm/year. The knowledge related to optimal (one year) sea level observations and PG's data sampling interval can be applied globally to transfer heights across water bodies, with a small budget and labour costs, but with accuracy at the 1.5 cm level.

LIINA TALGRE

Erinevate haljasväetiskultuuride bioproduktsioon ja mõju järgnevate kultuuride saagile

Biomass production of different green manure crops and their effect on the succeeding crops yield

Oponent:
Dots. Vaclovas Bogužas
Aleksandro Stulginskio universitetas
Aleksandras Stulginskis University, Lithuania

Juhendajad:
Dots. Enn Lauringson
Eesti Maaülikool

Prof. *emer.* Hugo Roostalu
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös käsitleti erinevate haljasväetiskultuuride kasvatamist põhjamaistes tingimustes nii katteviljata ja katteviljaga kui ka vahekultuuridena kasvatamisel. Doktoritöö raames uuriti, millistes kogustes kasutavad ja seovad need taimed toitaineid, bioloogiliselt seotud lämmastiku mõju kestvust ja efektiivsust järelkultuuride saagile ja kvaliteedile. Selgus, et katteviljaga külvidel sõltus biomassi suurus ja mulda tagastatava C ja N kogus ädala moodustumisest, kasvuajast ja taimede konkurentsivõimest. Liblikõieliste kasvatamisel allakülvidena paranes muldaviidava orgaanilise aine C:N suhe, mis loob paremad tingimused orgaanilise aine lagunemiseks mullas ja vähendab lämmastiku sidumist mullast mikroorganismide poolt. Aeglasema biomassi lagunemisega liblikõieliste haljasväetiskultuuride mõju järgnevate kultuuride saagile realiseerus veel ka teisel ja kolmandal järelmõju aastal.

SUMMARY

The research focused on comparing different green manure (GM) crops and their cultivation in Estonia. The objectives of the study included examining the capacity of GM crops to form biomass, analyzing the amount of N and C returned to soil, the extent to which GM crops fix nutrients, and determining the effect of these factors on yield and the yield quality of the succeeding crop. The formation of GM crop biomass varied with species, trial year, weather and herbage use duration. When undersown, the amounts of biomass, N and C returned to the soil depended on aftermath formation. Where legumes were grown as undersowings the C:N ratio of incorporated organic matter improved, which created better conditions for organic matter decomposition in the soil and reduced microbiological soil nitrogen-binding. The effect of the legumes, which decompose more slowly, on succeeding crop yield was also found in the second and third years.

TEA TULLUS

Alustaimestik ja seda mõjutavad tegurid endistel põllumajandusmaadel kasvavates noortes lehtpuuistandikes

Understorey vegetation, and factors affecting it, in young deciduous forest plantations on former agricultural land

Oponent:
Prof. Vitas Marozas
Aleksandro Stulginskio universitetas
Aleksandras Stulginskis University, Lithuania

Juhendajad:
Prof. Hardi Tullus
Eesti Maaülikool

Lekt. Elle Roosaluste
Tartu Ülikool

KOKKUVÕTE

Intensiivmeetodil majandatavate puuistandike pindala pidev kasv maailmas tõstatab küsimuse, milline on nende mõju looduslikule, sh floristilisele mitmekesisusele. Doktoritöös analüüsiti kasvukoha ja puistu mõju alustaimestikule endistel põllumajandusmaadel kasvavates hübriidhaava- ja arukaseistandikes ning looduslikult tekkinud kaasikutes. Leiti, et noore istandiku alustaimestiku karakteristikuid mõjutasid esialgu eelnev põllumajanduslik maakasutus, istandiku rajamisel rakendatud maapinna ettevalmistusviis ja mullastiku tingimused. Istandike vanuse kasvades muutub istandiku rajamisele eelnenud häiringute mõjust olulisemaks puurindega seotud tegurite mõju rohu- ja samblarindele. Hübriidhaava- ja arukaseistandike alustaimestiku karakteristikud olid suures osas sarnased, mis lubab väita, et hübriidhaavikute rajamisega Eestis ei kaasne alustaimestikus ebasobivaid arenguid.

SUMMARY

The establishment of forest plantations for the production of timber and woody biomass is increasing worldwide, however, the consequences for biodiversity (including floristic diversity) can not be neglected. The aim of the thesis was to study the effect of site- and stand-related factors on understorey vegetation in hybrid aspen and silver birch plantations, and in naturally regenerated birch stands, on abandoned agricultural land. Based on the results, the observed trends in the understorey vegetation of young plantations were mostly driven by former agricultural land use, site preparation method, and soil properties. With increasing stand age the influence of pre-establishment disturbances becomes less pronounced and the impact of the overstorey increases. The majority of the understorey vegetation characteristics were similar in young hybrid aspen and silver birch plantations, thus semi-exotic hybrid aspen provided a similar habitat for the understorey as native silver birch.

MIGUEL PORTILLO ESTRADA

Euroopa metsaökosüsteemide süsiniku- ja lämmastikuringe seosed taimse varisega
On the relationships between plant litter and the carbon and nitrogen cycles in European forest ecosystems

Oponent:
Prof. Johannes Hans C. Cornelissen
Universiteit van Amsterdam
University of Amsterdam, The Netherlands

Juhendajad:
Prof. Ülo Niinemets
Eesti Maaülikool

Teadur Steffen Manfred Noe
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Uurimistöö käsitleb erinevaid taimekõdu ning süsiniku ja lämmastiku biogeokeemilise ringega seotud protsesse mitmetes Euroopa metsaökosüsteemides, mis on läbi viidud kontrastselt erinevate puuliikidega nagu harilik mänd, harilik ebatsuuga ja korgitamm, mis on kasvanud erinevates kliimapiirkondades (boreaalne, hemiboreaalne, atlantiline, vahemereline).

Uurimuses esitletakse eksperimente, mis uurivad taimse varise tekkega seotud protsesse: taime poolt lehtede vananemisel toimuvat lämmastiku taasomastamist, võra peenvarise dünaamikat ja süsiniku ning lämmastiku lisandumist metsaalusesse pinnasesse.

Taimne varis laguneb ja muutub mulla orgaaniliseks ning mineraalseks osaks. Taimede ja mulla mikroobid vabastavad lenduvate orgaaniliste ühenditena süsinikku ja lämmastikku ning see lahkub metsa toitaineringlusest. Rohelistest lehtedest, varisest ja pinnasest eralduvate orgaaniliste lenduvühendite võrdlus viidi läbi Eesti parasvöötme metsas.

Turbarabad on toitainevaesed piirkonnad, kuhu aja jooksul on kogunenud orgaanilist ainet. Turbamuldade kuivendamine vabastab toitaineid, kiirendab süsiniku ja lämmastiku ringlust, muudab mulla omadusi, ergutab puude kasvu ning toodab lenduvühendeid. Doktoritöö käsitleb Eesti pikaajaliselt (>30. a.) kuivendatud turbarabade kasvuhoonegaaside aastaringset eritumist võrreldes looduslike rabadega.

SUMMARY

The thesis presents different processes relating plant litter to the biogeochemical cycles of carbon (C) and nitrogen (N) in several forest ecosystems across Europe in contrasting species (Scots pine, Douglas fir, cork oak) and climates (boreal, hemiboreal, atlantic and mediterranean).

This work presents experiments on leaf N resorption during senescence, dynamics of canopy fine litterfall, and the C and N inputs on forest floor, the effects of anthropogenic atmospheric N deposition on the green leaf N concentration and possible implications of the N senescence traits were evaluated.

Over time, plant litter becomes soil organic matter and minerals, through decomposition. Plants and soil microbes release volatile compounds of C and N which leak into the atmosphere. Comparisons between green leaf, litter layer, and soil volatile organic compounds emission were compared in a hemiboreal forest in Estonia.

Peat bogs are sinks of organic matter, and peat land drainage alters the nutrient cycle. This mobilizes soil nutrients, speeds up the turnover of C and N, changes the soil properties, enhances tree growth, and produces volatile compounds. This thesis also presents work on soil greenhouse gas emission in a long-term (> 30 yr) drained peatland in Estonia, in comparison to the annual natural bog soil greenhouse gas emission budget.

ZHIHONG SUN

Keskkonnategurite mõju haava (*Populus sp.*) isopreeni emissioonile

Isoprene emission from aspen (Populus sp.) in relation to environmental drivers

Oponent:
Dr. Carlo Calfapietra
Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale
Institute of Agro-Environmental & Forest Biology, Italy

Juhendaja:
Prof. Ülo Niinemets
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Paljud taimeliigid eritavad õhku orgaanilist lenduvühendit – isopreeni, millel on oluline roll nii taimede füsioloogias kui ka mitmetes atmosfääriprotsessides. Isopreeni eritamist mõjutab taime vanus ning lühi- ja pikaajalised muutused keskkonnas. Doktoritöö eesmärk oli selgitada tugeva isopreeni eritajana tuntud lehtpuu, haava, näitel, kuidas taime vanus ja kohanemine õhu suurenenud CO_2-sisaldusega mõjutavad isopreeni eritamist ja selle kaudu taimede vastuseid lühiajalistele keskkonnategurite muutustele. Neid tulemusi on oluline arvestada tuleviku kliimamudelite koostamisel, sest isopreeni emissioon on suurenenud süsihappegaasi sisalduse ja kõrgema temperatuuriga keskkonnas erinev. Eriti oluline on arvestada nii lehe kui ka kogu lehestiku tasandil toimuvate protsessidega.

SUMMARY

Isoprene, a biogenic volatile organic compound emitted from a wide range of plant species, plays an important role in plant physiology and atmospheric processes. The emission of isoprene depends on plant ontogenetic development, and is driven by short-term and long-term variation in environmental factors. The main aim of this thesis was to study the effects of elevated CO_2 concentrations in the air, and plant ontogenetic stage, on isoprene emissions from aspen, strong emitter of isoprene . For accurate prediction of isoprene emission under future climate conditions, with higher atmospheric CO_2 and warmer temperature, it is essential to consider the effects of plant acclimation to the environment, ontogenetic stage and, in particular, to consider both leaf- and canopy-scale processes.

MIRJAM VALLAS

Piima laapumisomaduste modelleerimine ja geneetiline determineeritus

Genetic and modelling aspects of milk coagulation properties in dairy cattle

Oponent:
Dots. Mauro Penasa
Università di Padova
University of Padova, Italy

Juhendajad:
Vanemteadur Elli Pärna
Eesti Maaülikool

Professor Kalev Pärna
Tartu Ülikool

Dotsent Tanel Kaart
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Piima laapumisomadustest (laapumisaeg ja kalgendi tugevus) sõltub juustu väljatulek ja kvaliteet, mistõttu on need piima kvaliteedinäitajad vajalikud eelkõige juustutööstusele. Doktoritöö keskendub piima laapumisomaduste parandamisvõimaluste väljaselgitamisele aretuse teel eesti holsteini tõugu lehmadel, lisaks hinnatakse ka laapumisnäitajate teisendamisvõimalusi erinevate määramismeetodite vahel. Tegu on esimese suuremahulise optilisel määramismeetodil baseeruva piima laapumisomaduste populatsioonigeneetilise uuringuga. Selle tulemusena saab väita, et piima laapumisomaduste geneetiline taust võimaldab nende omaduste parandamist eesti holsteini tõugu lehmadel valides loomi nii nende piima laapumisomaduste kui ka sobivate piimavalgu (kaseiini) genotüüpide alusel.

SUMMARY

Milk coagulation properties (milk coagulation time and curd firmness) are of great importance for the cheese industry because of their influence on cheese outcome and quality. This thesis focuses on possibilities for the genetic improvement of these economically important traits in Estonian Holstein cattle, and also evaluates transformation possibilities of milk coagulation measurements into one scale, between different analytical techniques. This first large-scale genetic study, based on the optical measurements of milk coagulation traits, showed that genetic determination of milk coagulation traits enables the improvement of these milk properties by using breeding methods, such as direct selection on these traits, as well as selection on the basis of milk protein (casein) genotypes.

KARIN KALJUND

Sirplutserni (*Medicago sativa* ssp. *falcata*) looduslike populatsioonide geneetiline mitmekesisus, genotüüpne struktuur ja ohustatus Eestis

Genetic diversity, genotypic structure and vulnerability of native populations of sickle medic (*Medicago sativa* ssp. *falcata*) in Estonia

Oponent:
Dr. Jan Kirschner
Botanický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.
Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Czech Republic v.v.i.

Juhendajad:
Vanemteadur Malle Leht
Eesti Maaülikool

Vanemteadur Vello Jaaska
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöö tulemusena selgus, et loodusliku sirplutserni ristumine kultuuris kasvatatavate hariliku ning hübriidlutserniga on laialdane ning jätkuv protsess. Uurides veel säilinud puhtaid sirplutsernipopulatsioone ilmnes, et nende allosüümne geneetiline mitmekesisus on kõrge ning ei olene populatsioonide suurusest ning isoleeritusest. Vaadeldud populatsioone iseloomustab ka suur genotüüpne mitmekesisus ning varieeruv genetite ruumiline paigutus ja suurus. Sirplutsernipopulatsioonide kõrge geneetilise ja genotüüpse mitmekesisuse säilimise määravad uute genotüüpide lisandumine seemnepangast ja iga-aastane seemneline uuenemine, mis omakorda sõltuvad lokaalsetest häiringutest. Loodusliku sirplutserni säilinud puhtad populatsioonid liigi levila põhjapiiril Eestis väärivad looduskaitselist tähelepanu kui väärtuslik omamaine, karmidele kasvutingimustele kohastunud geneetiline ressurss.

SUMMARY

The study showed that hybridization and contamination from introduced cultivars of alfalfa (*Medicago sativa* ssp. *sativa* L.) and hybrid lucerne (*M. sativa* ssp. x *varia* (Martyn) Arcang.) in Estonian natural populations of sickle medic (*M. sativa* ssp. *falcata* (L.) Arcang.) is ongoing to a variable extent. In a few preserved pure sickle medic populations, the allozyme genetic diversity is high, irrespective of population size and degree of isolation. Also, indices of clonality vary widely within and among populations, depending on variable environmental conditions. The sexual recruitment of new genotypes shows the importance of the seed bank, or annual seed rain, for the maintenance of genetic diversity in these populations. The rich and unique gene pool of the remaining Estonian sickle medic populations, which are adapted to the harsh environmental conditions at its northern distribution periphery, deserves special attention as a valuable genetic resource.

LIINA ARUS

Sordi ja looduslike vaenlaste mõju vaarikamardikale (*Byturus tomentosus* De Geer)

The influence of cultivar and natural enemies on raspberry beetle (*Byturus tomentosus* De Geer)

Oponent:
Prof. Inara Turka
Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Latvia University of Agriculture

Juhendaja:
Prof. *emer.* Anne Luik
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös selgitati vaarikamardika esinemise sõltuvust kasvatatavast vaarikasordist, kahjuri looduslikke vaenlasi ja nende arvukuse sõltuvust kasvatusviisidest. Uurimus näitas, et varajasema õitsemise algusajaga sordid on vaarikamardika valmikute munemisajaga fenoloogiliselt paremini sünkroniseerunud kui hilisema õitsemisaja algusega sordid. Kahjuri võimalike looduslike vaenlaste selgitamisel ilmnes, et jooksiklased on vaarikamardika olulised looduslikud vaenlased. Jooksiklaste rühm on vaarikaistandikes liigirikas ja arvukas. Jooksiklaste dominantsete liikide kogunemine istandikku satub kokku vaarikamardika vastsete mulda laskumise perioodiga ning nende esinemist soodustab põhumultši kasutamine ja segaviljelus õitsevate taimedega. Esmakordselt leiti vaarikamardika vastsetest endoparasitoide, segaviljelus õitsevate taimedega soodustab kahjuri parasiteeritust.

SUMMARY

The study focused on the susceptibility of raspberry cultivars to raspberry beetle, and on determining the pest's natural enemies to maximise the biocontrol of the raspberry beetle by promoting the pest's natural enemies with different cultivation technologies. The results showed that early flowering raspberry cultivars are phenologically better synchronized with the oviposition period of the raspberry beetle. Carabids are important natural enemies of the raspberry beetle. They aggregate in the plantation during raspberry ripening time, when raspberry beetle larvae as prey objects are available, and their occurrence is enhanced by cultivation technologies, such as straw mulch and intercropping with flowering plants. The occurrence of parasitoids in the larvae of the raspberry beetle was established for the first time. The level of parasitisation was enhanced in raspberry plantations intercropping with flowering plants.