

Doktorid

Doctors

2007



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee





KAI PIIRSOO

Structure of the phytoplankton community
and its relation to environmental conditions
in Estonian running waters

Fütoplanktoni koosluse struktuur ja
seda mõjutavad keskkonnategurid Eesti
vooluves

Oponent:

Prof. Keve T. Kiss, Dr. Sci.
Ungari Doonau uurimisjaam
Ökoloogia ja botaanika instituut
Ungari Teaduste Akadeemia

Juhendaja:

Prof. Ingmar Ott, PhD
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös käsitletakse fütoplanktoni liigilise koosseisu, arvukuse ja biomassi pikaajalisi muutusi saja kuuekümnelt neljale Eesti jõele. Leitakse, et fütoplanktoni koosluse moodustavad potamoplanktonilise, limnoplanktonilise ja bentilise päritoluga liigid; seetõttu on liigiline koosseis väga heterogeenne. Arvukamalt on koosluses esindatud räni- ja rohevetikad ning tsüanobakterid. Fütoplanktoni kvantitatiivsed näitajad varieeruvad suurtes piirides erinevate jõelõikude vahel, kuid enamasti on nende väärtused madalad. Töös näidatakse, et fütoplanktoni koosluse struktuuri mõjutab peamiselt üldfosfori sisaldus vees. Analüüsides fütoplanktoni kvantitatiivsete näitajate tundlikkust EL Vee Raamdirektiivis ettenähtud jõetüüpides ja veekvaliteedi klassides, selgub, et kõik näitajad on tundlikud jõelõigu valgla suuruse suhtes.

SUMMARY

Long-term changes in the species composition, abundance and biomass of the phytoplankton in Estonian running waters have been investigated. The phytoplankton in Estonian streams originates from potamoplanktonic, limnoplanktonic and periphytic species; therefore the species composition is very heterogeneous. The majority of taxa belong to diatoms, green algae and cyanobacteria. The structure of phytoplankton community is related to the concentration of total phosphorus. The quantitative characteristics of phytoplankton display high variability but have in most cases low values. However, phytoplankton biomass and abundance reveal an increasing trend from small to large upstream catchment areas. Therefore, phytoplankton has been regarded as a potential indicator for evaluating the ecological status of Estonian large rivers.



MAIT LANG

The performance of foliage mass and crown radius models in forming the input of a forest reflectance model

Lehestiku massi ning võra raadiuse mudelite sobivusest metsa heleduse mudeli sisendandmete koostamisel

Oponent:

Dots. Jari Varjo, Dr. Sci.

Vantaa uurimisrühm

Soome Metsauuringute Instituut

Juhendajad:

Prof. Tiit Nilson, Dr. Sci.

Tartu Observatoorium

Prof. Andres Kiviste, PhD

Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Satelliitidelt ning lennukitel peamiselt piltidena metsade kohta kogutava spektraalse info kasutamisel on oluline teada salvestatud signaali seoseid puistuparameetritega, mida saab analüüsida metsa heleduse mudeli (FRT) abil. Töös uuriti FRT mudeli jaoks puistute maapealse struktuuri kirjeldamise võimalusi. Põhjalikumalt testiti erinevaid allomeetrilisi lehestiku massi ning puu võra läbimõõdu mudeleid. Testiks arvutati valikule metsa kasvukäiguproovitükkidele FRT mudeliga spektraalsed heleduskoeffitsiendid ning võrreldi neid Landsat ETM+ piltidelt arvatutega. Eeldati, et simuleeritud ning mõõdetud heleduste seos on parim sobivate struktuurimudelite korral. Tulemused näitasid, et Eesti puistute jaoks ei ole kaugseirerakendusteks praegu häid lehestiku massi ning võra raadiuse mudeleid.

SUMMARY

Spectral reflectance data collected by space- and airborne sensors provide information about forest structure. Interpretation of the spectral reflectance can be done by using forest reflectance model (FRT). The aim of the study was to investigate the possibilities to describing the forest stand structure for the FRT model with the emphasis on allometric tree foliage mass and crown radius models. Series of simulation experiments were done to test the hypothesis that forest reflectance calculated using FRT and the best allometric models have the highest concordance with the reflectance measured from Landsat ETM+ images. However, the results showed that at present there are no good allometric foliage mass and crown radius models for large scale forest remote sensing applications in Estonia.



ENDLA REINTAM

Changes in soil properties, spring barley (*Hordeum vulgare* L.) and weed nutrition and community due to soil compaction and fertilization on sandy loam *Stagnic Luvisol*

Muutused mulla omadustes, suviadra (*Hordeum vulgare* L.) ja umbrohtude toitumises ning koosluses sõltuvalt mulla tallamisest ja väetamisest liivsaviilõimisega pruunil näivleatud mullal

Oponent:

Prof. Rainer Horn, PhD

Taime- ja mullateaduse instituut

Kieli Christian Albrechti Ülikool

Juhendajad:

Dots. Jaan Kuht, knd (põllumajandus)

Eesti Maaülikool

Prof. Raimo Kölli, Dr. Sci.

Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Umbrohukoosluse liigirikkus ja kohanemisvõime võimaldasid umbrohtudel tallatud mullal paremini kasvada kui odral. Odra saak langes kuni 90% jätkuva mulla tallamise ning monokultuuris kasvatamise tõttu. Kuigi väetamine mõnevõrra kompenseeris mulla tallamisest tingitud mullaomaduste halvenemist mõõdukalt (1 ja 3 korda 4,9 t traktoriga) tallatud mullas, ei olnud väetamisel olulist efekti tugevasti tallatud (6 korda) mullas (Dm üle 1,6 Mg m⁻³). Muutused umbrohukoosluses leidsid aset juba teisel tallamisaastal ning tihendatud mullal hakkasid domineerima tallamise suhtes tolerantsed umbrohuliigid nagu suur teeleht ja harilik nälghein. Toitainete sisalduse ja rakumahla pH analüüsi odra taimedes koos kasutamine näitas taimede kasvuks kriitilist tihedust liivsaviilõimisega näivleetunud mullal.

SUMMARY

The richness and adaptability of the weed community allowed for a high number of weeds to establish following compaction. Barley, however, performed worse following compaction and lost the yield up to 90%. Although fertilizer use somewhat reduced the effect of soil compaction on moderately compacted soil, there was no effect on soil where the bulk density was over 1.6 Mg m⁻³ and the influence of soil compaction remained negative. The changes in weed community in dominating weed species appeared after two years of following compaction and *Plantago major* L. and *Spergula arvensis* L. started to dominate. Measurement of nutrient content and cellular fluid pH in spring barley leaves indicated the critical soil density for plant growth on sandy loam *Stagnic Luvisol*.



AIME PAJUMÄGI

Uninsulated cowsheds: ventilation and aspects of building physics

Soojustamata veiselaudad: ventilatsioon ja ehitusfüüsikalisi aspekte

Oponent:

Prof. Jukka Ahokas, Dr. Techn.
Agrotehnoloogia osakond
Helsingi Ülikool

Juhendajad:

Dots. Jaan Miljan, knd (tehn)
Eesti Maaülikool

Prof. emer. Tõnu Keskküla, Dr. Sci.
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Koostöös loomade heaolu töörühmaga uuriti soojustamata veiselautade ventilatsiooni. Välja on töötatud meetodika ventilatsiooni efektiivsuse hindamiseks õhutemperatuuri ruumilise jaotuse baasil (õhutemperatuuri standardhälve s). Kui $s \leq 0.8$ – hea - hinne 1, $s = 0.9 \dots 1.3$ – rahuldav - hinne 2, $s \geq 1.4$ – mitterahuldav - 3.

Vee kondenseerimise ohtu selgitamiseks katuse aluspinnal uuriti katuse temperatuurirežiimi.

Uuriti ka soojuskiirguslikku koormust laudas ja selle mõju sisekliimale. Soojustamata katuse puhul ei mõjuta mitte-läbipaistva katusekatte materjal oluliselt lauda siseõhu temperatuuri.

Hallituse ohtu hindamiseks mõõdeti aastaringelt puidu niiskust roovidel. Kuigi katuse sisepinnal on sageli kondenseerumise oht, ei ole katusealuste puitdetailide puhul märkimisväärset hallituse ohtu, kui ventilatsioon on hea ja katus ei leki.

SUMMARY

The possibilities for the evaluation of the efficiency of the ventilation systems in uninsulated loose housing cowsheds were discussed. An interdisciplinary animal welfare work group proposed a method for the evaluation of ventilation by using the spatial variation of a microclimate parameter – air temperature. Standard deviation of air temperature s characterizes ventilation efficiency in the cowshed. $s \leq 0.8$ – good – mark 1, $s = 0.9 \dots 1.3$ – satisfactory – 2, $s \geq 1.4$ – unsatisfactory – 3.

From building physical aspects the roof temperature regime in cowsheds was studied to find out condensation problems under the roof, radiation heat load in cowshed and its influence on microclimate and variation of moisture content in the timber for evaluating the danger of mould growth.

In case of uninsulated cowsheds roof material does not influence the indoor air temperature. Despite the danger of condensation under the roof, there is no danger of growth of mould and decay fungi on timber elements if the ventilation is good or satisfactory and the roof does not leak.



RAIVO VETTIK

Computer-aided optimization of pig farming technologies and machinery use

Seakasvatustehnoloogiate ja tehnikakasutuse arvutipõhine optimeerimine

Oponendid:

Prof. Aleksander Szeptycki, Dr. Hab. (Ins.)
Põllumajanduse Ehituse, Mehhaniseerimise
ja Elektritseerimise Instituut, Poola

Dots. Riina Miljan, Dr. Sci.
Eesti Maaülikool

Retsensendid:

Vanemteadur Gennadi Bogun, Dr. Sci.
Mehhaniseerimise osakond
Eesti Maaviljeluse Instituut

Dots. Riina Miljan, Dr. Sci.
Eesti Maaülikool

Juhendajad:

Prof. emer. Heino Möller PhD
Eesti Maaülikool

Dots. Andres Annuk, PhD
Eesti Maaülikool

Konsultant:

Lekt. Mart Asi, M. Sci.
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Väitekirja kirjanduse analüüsi osas on kirjeldatud seakasvatustehnoloogiaid, seakasvatusega kaasnevaid keskkonnakaitse nõudeid, "parimat võimalikku tehnikat" (PVT) seakasvatuses, ning on esitatud ülevaade seakasvatuses kasutatavest arvutiprogrammidest maailmas ja Eestis. Samuti on käsitletud sea- ja teraviljakasvatuse modelleerimise võimalusi. Töö eesmärgiks oli välja töötada meetodid erinevaid seakasvatustehnoloogiaid iseloomustavatele parameetritele optimaalsete väärtuste leidmiseks sea- ja teraviljakasvatusega tegelevas ettevõttes.

Eesmärgist lähtuvalt koostati meetodikad ja vastavad arvutiprogrammi rakendused:

- 1) tööajakulude määramiseks erinevate seakasvatustehnoloogiate korral;
- 2) nii söödakultuuride kasvatamiseks kui ka toodetava sõnniku realiseerimiseks vajaliku haritava maa pindala määramiseks;
- 3) seakohtade arvu leidmiseks sõltuvalt tööpäeva kestusest tööde kõrgeriigidil, arvestades sõnniku kasutamise piirangut.

SUMMARY

The first part of the thesis describes pig farming technologies, accompanying with the pig farming environment requirements, "best available techniques" (BAT) in pig farming and presents a review of computer programs used in pig farming in the world and in Estonia. The possibilities of modelling crop growing and pig farming have been dealt with. The aim of the study was to develop methods for finding optimum values for parameters characterising different pig farming technologies in a company involved in pig farming and crop growing.

Consequently, the tasks were to compile the methods and respective computer software applications:

- 1) for determining working time consumption in different pig farming systems;
- 2) for determining the necessary area of arable land both for growing feed cultures and the disposal of produced manure;
- 3) for finding the number of pig places dependent on the duration of working day during the high season, taking into consideration the restriction on the use of manure.



ALARASTOVER

Land use and soil management in Estonian agriculture during the transition from the Soviet period to the EU and its current optimisation by the spatial agro-economic decision support system

Eesti maakasutus põllumajanduses üleminekul sotsialistlikust ajastust Euroopa Liitu ja selle optimeerimine asukohapõhise agromajandusliku nõuandesüsteemi abil

Oponent:

Prof. Aldis Karklins, Dr. Hab. (Agr.)
Mulla- ja taimeteaduse instituut
Läti Põllumajandusülikool

Juhendaja:

Prof. Hugo Roostalu, knd (põllumajandus)
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Töö eesmärgiks oli hinnata muutusi Eesti põllumajanduslikus maakasutuses üleminekul sotsialistlikust ajastust Euroopa Liitu ning välja töötada asukohapõhise nõuandesüsteemi toimimise meetodika väetamise ja maakasutuse optimeerimiseks odra näitel. Põllumajanduse ekstensiivistumine on vähendanud negatiivset mõju keskkonnale, kuid on põhjustanud muldade produktioonivõime languse ja ebaefektive ressursside kasutuse. Nõuandesüsteem, mis tugineb ajas ja ruumis toimivatel agromajanduslikel mudelitel, ühildati Eestis esmakordselt põllupõhise geoinfosüsteemiga. See loob eeldused looduslike ja majanduslike ressursside optimaalseks kasutamiseks põllumajanduses ja on üheks vahendiks teaduspõhises otsustusprotsessis saavutamaks jätkusuutliku põllumajanduse majanduslikke, sotsiaalseid ja keskkonnakaitselisi eesmärke.

SUMMARY

The extensification of Estonian agriculture during the transition period has reduced the negative impact on the environment but at the same time this has caused (i) a decline in the fertility of agricultural land and (ii) ineffective use of pedo-climatic resources. The optimisation of fertilisation and crop production was for the first time in Estonia embedded into the field-specific GIS. Agro-economic models (on the example of spring barley) were applied to provide information (i.e. optimal fertiliser rates, profitability etc.) for stakeholders. Analysed spatial decision support system serves as a basis for the effective resource management in modern agriculture and can be used as a tool in knowledge-based decision making processes to achieve economic, social and environmental targets of sustainable agriculture.



REET KARISE

Foraging behaviour and physiology of bees:
impact of insecticides

Mesilaselaadsete korjekäitumine ja füsioloogia:
insektitsiidide mõju

Oponent:

Prof. Heikki Hokkanen, PhD
Rakendusbioloogia osakond
Helsingi Ülikool

Juhendaja:

Vanemteadur Marika Mänd, PhD
Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Meemesilasi käsitletakse pestitsiidide tootmise ja kasutamise juures kui mudelorganisme. Kahjuks ei ole meemesilastega tehtud uurimistööde tulemused otseselt teisendatavad ülejäänud tolmeldajatele. Sageli ei ole laborikatsete tulemused võrreldavad tegelike situatsioonidega avamaastikul. Puudulikult on uuritud nii pestitsiidide mõju tolmeldajate käitumisele kui ka füsioloogiale. Antud uurimistöö näitab, et mesilased ei erista insektsiidiga töödeldud taimi teistest; vastsena asadirachiini subletaalse doosiga kokku puutunud kimalaste korjekäitumine muutub; subletaalse alfa-tsupermetriini doosiga töötlemine põhjustab muutusi kimalaste hingamismustrites. Pestitsiidide kasutamine võib olla üheks põhjuseks tolmeldajate kriisile.

SUMMARY

Despite research data indicate a severe mortality rate of insects, less attention has been paid to the sub-lethal effects of insecticides. Honeybees have been regarded as model organisms among pollinators. Yet the research data is not directly convertible from honeybees to wild bees. The effects of sublethal doses of pesticides on the behaviour and physiology of bees have been studied insufficiently. The thesis indicates that bees do not discriminate the alpha-cypermethrin-treated flowers. The sublethal dose of azadirachtin in the larval food also affected the foraging area exploitation. The sublethal dose of alpha-cypermethrin interfered the respiration patterns of bumble bee workers. According to these results, the intensive use of pesticides might be connected to the pollinator decline.



EVE VEROMANN

Oilseed rape pests and their parasitoids in Estonia

Rapsi kahjurid ja nende parasitoidid Eestis

Oponent:

Samantha M. Cook, PhD

Taimede ja selgrootute ökoloogia osakond

Uurimiskeskus Rothamsted Research

Suurbritannia

Juhendajad:

Prof. Anne Luik, knd (bioloogia)

Eesti Maaülikool

Vanemteadur Luule Metspalu, knd

(bioloogia)

Eesti Maaülikool

KOKKUVÕTE

Doktoritöös käsitletakse tali- ja suvirapsi kahjurite ja nende parasitoidide liigilist koosseisu, arvukust, selle dünaamikat ja erinevate viljelusviiside (standard- ja minimeeritud) mõju nende arvukusele. Leiti, et suvirapsil oli ristõieliste kahjureid rohkem kui talirapsil, neist arvukaim oli naeri-hiilamardikas. Leiti 18 sugukonda kuuluvaid kiletiivalisi parasitoide. Minimeeritud viljelus soodustas looduslikke vaenlaste esinemist. Naeri-hiilamardika populatsioon kasvas 2003.–2005. aastatel suvirapsil lineaarselt, olles alati minimeeritud viljelusega põldudel madalamal tasemel, kuigi standardse viljelusega põldudel kasutati insektitsiide. Antud uuring näitas, et insektitsiididega töötlemine suurendas hiilamardikate uue generatsiooni arvukust samas kui kõrdekülv ja minimeeritud mullaharimine säätsid kasulikke lüljalgseid, kes oma elutegevusega vähendasid kahjuri uue põlvkonna arvukust.

SUMMARY

The thesis deals with the presence, abundance and dynamics of pests and their hymenopterous parasitoids in oilseed rape crop and the impact of cropping systems (standard and minimised) on their abundance. The results showed that the most abundant crusefer-specialist insect was *Meligethes aeneus* and the second numerous pest was *Ceutorhynchus assimilis*. Four parasitoids of *M. aeneus* larvae and three of *C. assimilis* larvae were also found. Minimised cropping system promoted the presence of natural enemies of *M. aeneus* and *C. assimilis* in oilseed rape fields. The abundance of new generation of *M. aeneus* showed a strong linear increase over the three years, in both cropping systems. The study showed that the application of insecticides promoted population increase in the new generation *M. aeneus* whereas direct drilling and reduced input were less harmful for their natural enemies.



