

TEADUSTÖÖD

KULTUURROHUMAA MULLA TOITAINETE SISALDUS, BOTAANILINE KOOSSEIS JA SAAGIKUS TAVA- NING MAHETALUS

V. Geherman

ABSTRACT: *Nutritive status of soils, botanical composition and yielding ability of grasslands in conventional and organic farm. The general purpose was to study the productivity of organic grasslands and compare this with productivity in the same or similar climatic and pedologic conditions situated conventional farm. The investigation based on field experiments that were carried out in 4 different regions of Estonia: Saare and Lääne (West), Harju (North) and Võru (South-East) county in 2001. In current research work the botanical composition, the DM-yield of sward, soil pH_{KCl}, and content of organic matter on the 4 research plots of 5m² were measured. The content of soluble plant nutrients (P, K and Mg, Ca) estimated by AL (ammonium acetate extraction) method. The dominant soil types in farms of West-Estonia were Calcic Cambisols and in North-Estonian farms Calcic Gleysols, in South-East Haplic Podzols types prevailed. The content of organic matter was higher in organic farms (except in Võru county), pH and soil types were the same in compared farm pairs. The content of lactate soluble P and K depended mostly on the location of farms. The low content of P and K in soil was caused by the low content of parent material in soil and also by very low fertilising level used in conventional farm. One of the most important aim in the Estonian grassland husbandry is the use of legume plants as the source of nitrogen and for increase the protein content of forage. Botanical composition of sward did not differ between conventional and organic farms. The average DM yield of the grasslands in the first cut and the total DM yield were by 10–20% higher in conventional farms. The results did not show a large differences between two farm types, because conventional farms with legume-rich grasslands were quite similar to organic farms which used grass-legume mixtures and few mineral fertilisers.*

Keywords: *grassland, organic farming, botanical composition, DM-yield, plant nutrients*

Sissejuhatus

Ajal, millal Eesti kuulus Nõukogude Liidu koosseisu, olid rohumaauringud suunatud eelkõige kõrreliste heintaimedele koos rohke lämmastikväetise kasutamisega. Ka Lääne-Euroopa intensiivse põllumajandusliku tootmisega riikides (Inglismaa, Holland, Saksamaa) on alates 1950. a. domineerinud rohumaa del kõrrelised (eelkõige karjamaa-raihein) tänu suhteliselt odavale mineraallämmastikule. Liblikõieliste heintaimedega ei ole seal pikka aega kuigi tõsiselt tegeldud. Viimasel aastakümnel on liblikõieliste heintaimede populaarsus Lääne-Euroopas siiski tõusnud. Eestis sundis põllumajanduse madal rentaablus, mineraalväetiste kõrge hind ning mure mullaviljakuse pärast tavatootjaid rajama eeskätt liblikõieliste rohkeid rohumaid (Viiralt, 1999; Bender, 2000).

Suhteliselt rohke mineraalväetiste ja keemiliste taimekaitsevahendite kasutamine on paljudes Euroopa Liidu liikmesriikides põhjustanud keskkonnaseisundi olulise halvenemise. Välja on kujunenud pidev tavatoodete ületootmine, millega kaasneb mahetoodangu turupotentsiaali suurenemine. Viimase 5 aasta jooksul on kiiret tempot saavutamata ökoloogilist laadi põllumajanduslik tootmine. Eestis on mahepõllumajandusega tegelnud peamiselt need, kes on soovinud arendada loodusega kooskõlas olevat elamisviisi (Ader, Edesi, 2000). Eesti põllumajanduslikku tootmist nimetatakse sageli tinglikult ökoloogiliselt puhtaks ehk mahedaks. Tegelikult moodustas mahepõllumajanduse seaduse kohaselt viljeldav ja kontrollitud pind (põllumaa ja looduslik rohumaa) 2000. a. 9872 ha ehk 0,70% kogu põllumajandusmaast ja 2001. a. veidi üle 20 000 ha (Mahepõllumajandus, 2001).

Mahepõllumajandus on loodusliku aineriingluse põhimõtteid arvestav tootmisviis, kus mulla ja taimede vahel valitseb tasakaal. Selline süsteem suudab ise taastada tarvitatud aineid ning tegutseb edukalt vaid kõigi osade harmoonilises koostöös. Erinevalt tavaviljelusest on mahetootmises vajalik liblikõieliste heintaimede kasvatamine külvikorralülina, mida üldjuhul tuntakse põldheinana. Maheviljelus on suletud ahelaga toitainete ringlus, kus taimede poolt omastatud toitainetest suurem osa suunatakse mulda tagasi. Siin loobutakse täielikult mineraalväetistest ja keemilisest taimekaitsest (Newton, 1999; Younie, 2000; Hopkins, Hrabě, 2001).

Eesti rohumaade saagitase ja rohusööda kvaliteet on tihti alla jäänud arenenud veisekasvatusega riikidele (Rootsi, Taani, Holland jt.). Selle üheks peamiseks põhjuseks on vanade umbrohtunud rohustute rohkus, mida rohusöödade tootjad ei suuda uuendada suhteliselt suurte rajamiskulude tõttu (Viiralt *et al.*, 2001).

Intensiivse tootmisega rohumaadelt saadakse kvaliteetne saak eelkõige mineraalväetiste kasutamise, millega tagastatakse mulda sealt taimedega ära viidud toitained. Väetamine mõjutab teadaolevalt mullaomadusi ning selle kaudu ka taimede toitumist, saagi suurust ja kvaliteeti (Kevvai, Kärblane, 1996).

Võtmesõnad: rohumaad, mahepõllumajandus, botaaniline koosseis, KA-saak, taimetoitelemendid

Materjal ja meetodika

Mahepõllumajandusele suunatud kultuurrohumaade teadusuuringuid ei ole Eestis kuigi laialdaselt veel tehtud (Viiralt, 2000). Et hinnata nüüdse turumajanduse tingimustes rohumaade senist olukorda nii tava- kui mahepõllumajanduses, eelkõige muldade seisukorra, rohumaataimede mitmekesisuse ja produktiivsuse alusel, tehti 2000. a. algust sellekohase uurimistöega, kuhu kaasati uuringud looduslike tolmeldajate (Mänd *et al.*, 2001) ja mullaelustiku kohta. Uuringud jätkusid 2001. aastal. Samalaadseid tava- ja mahetootmise alaseid uuringuid on tehtud ka Rootsis ja Soomes (Granstedt, 2000; Nykänen *et al.*, 2000).

Eelnevalt Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskusest (tegevus alates 1989. a.) saadud andmete alusel valiti välja mahepõllumajandusega tegelevad keskmiselt 5 a. tagasi registreerunud tootjad. Nende mahetalude lähedusest leiti intensiivse (tava-) viljelusega tegelevad tootmisüksused. Vaatluse all olid seega erineva maaviljelustüübiga põllumajandusettevõtete (talu, ühistu) paarid neljas erinevas Eesti piirkonnas (Saare-, Lääne-, Harju- ja Võrumaa). Võrdlusvariandiks valiti meetodika kohaselt iga põllumajandustootja põldudest katsealadeks sobivad erineva kasutuskestusega heintaimede niitelised rohustud. Rohustud, mille dominantliigiks olid liblikõielised heintaimed (põhiliselt segu- või puhaskülvina punane ristik, lutsern ja ida-kitsehernes), mis olid iga tootja poolt rajatud erinevate sortide, liikide ja seemnesegudega. Uuritud punase ristiku rohkete rohustute keskmine kasutusvanus oli 1...3 aastat, ida-kitsehernel kuni 10 aastat.

Tootmistingimustes koristati rohusaak keskmiselt kahel niitekorral (Saare- ja Harjumaa tavatalus osaliselt ka kolmel). Seetõttu tehti võrdväärsete andmete saamiseks ka välimääramised kõigis tootmisüksustes üheaegselt. Esimene haljasmassisaak koristati kõigis piirkondades, hoolimata ilmastiku mõjutustest, liblikõieliste heintaimede pungade moodustumisel (juuni keskel) ja teine saak ädalast augusti keskel.

Tuginedes üldtunnustatud meetodikale, niideti ja kaaluti rohusaak tava- ja mahetaludes saagimääramise hetkel mahamärgitud 5 m² suurusega proovilappidelt 4 korduses. Rohustu botaanilise koosseisu määramiseks lõigati rohumaalt 5...8 kohast kokku umbes 1 kg raskune proov, millest liikide kaupa eraldati rohunid, liblikõielised ja kõrrelised heintaimed. Liikide osakaal taimikus väljendati kaaluprotsendina proovi kaalust.

Mullauuringuteks tehti 2001. a. kevadel sügavkaevad, mille alusel määrati mullaliik ja lõimis ning koostati mulla horisontide profiili kirjeldused. Samaaegselt rohusaagi määramisega võeti mahamärgitud katselappidelt huumushorisoni mullaproovid toitainetesisalduse määramiseks AL-meetodil.

Tingituna katsealade hajutatusest ilmnes sademete ja temperatuuri erinevus, mis mõjutas heintaimede fenoloogilist kasvu ja arengut piirkonniti, aga mitte niivõrd võrreldava talupaari siseselt.

Uuringud tehti ETF finantseerimisel (grant nr. 4114 ja 4116).

Katsetulemused ja arutelu

Eesti mullastikku on võrdlemisi põhjalikult uuritud ja tulemused trükkis avaldatud (Kõlli, Lemetti, 1999). Maa põllumajandusliku tootmisvahendina omab turumajanduse tingimustes erilist tähelepanu, sest mulla omadustest, vee-, õhu- ja soojusrežiimist ning taimetoitainetega varustatusest sõltub selle viljakus ja produktiivsus. Muldade leviku ja viljakuse hindamisel 2001. a. kevadel teostatud sügavkaevete põhjal selgus, et Harju-, Lääne- ja Saaremaal olid valdavalt mullaliigid rähksed gleistunud ja gleimullad ning Võrumaal väheviljakate, mitmesuguste erodeeritud ja deluviaalmuldade kompleksid.

Väetistarbe analüüside alusel on selgunud, et praegune mineraalväetiste tagasihoidlik kasutamine või mittekasutamine ei taga mullaviljakuse säilumist, sest toitainete bilanss on negatiivne (Roostalu *et al.*, 2000). Uuritud tava- ja mahetalude rohumaade muldade seisundi hindamise ja toitelementide bilansi kohta andsid tunduvalt selgema ülevaate mullaproovid ja nende laboratoorse analüüsi tulemused, mille alusel on võimalik määrata tavataludele mineraalväetiste vajadust. Pidev ülevaade muldade kiirest muutusest loob võimaluse mineraalväetiste optimaalsemaks kasutamiseks ja välistab võimaliku kahju, mida põhjustab taimetoitelementide tasakaalustamatus (ala- või üleväetamine, põhjustades keskkonna reostamist).

Sageli peetakse mahepõllumajanduseks ka sellist viljelusviisi, kus jäetakse kasutamata mineraalväetised ja keemilised taimekaitsevahendid ning majandatakse kõlvikuid tavamaaviljeluse võtteid kasutades, mille tagajärjel suureneb umbrohtumus ja langeb mullaviljakus (Ellermäe, O., Ellermäe, C., 2001).

Uuritud maakondade talupaaride muldade happesus oli vastavalt pH_{KCl} mullareaktsioonile sõltuvalt mulla liigist mitmekesine: nõrgalt happeline kuni neutraalne. Kuid samas piirkonnas tava- ja mahetalul oli erinevus minimaalne (tabel 1). Lõuna-Eestis domineerisid siiski enamasti happelisemad mullad, Lääne-Eestis seevastu

karbonaatsemad. Muldi tuleks liigse happesuse korral agrotehniliste nõuete kohaselt lubjata. Näiteks Võrumaa mahetalu (pH_{KCl} 4,8) ja tavatalu (pH_{KCl} 5,3) põllul kasvatati karbonaatset mulda nõudvat lutserni (sobivaim pH_{KCl} 7,0). Kuid on olemas heintaimede liike, milliseid võib kasvatada mitmekesisetes mullastikulistes tingimustes. Eelkõige muldade omaduste arvestamine on keskkonnasõbraliku ja tulutoova rohumaa viljeluse peamiseks eelduseks. Muldade kasutuse seisukohalt on äärmiselt oluline õige rohumaa viljelemise tehnoloogia rakendamine erosiooniohtlikel muldadel (Võrumaa) ja õhukese pinnakattega aladel (Saare- ja Läänemaa), kus probleemiks on rähksus ja peenivisus.

Katsealade muldadest AL- (ammooniumatsetaatlaktaat-) meetodil määratud liikuva fosfori ja kaaliumi sisaldused (mg kg^{-1}) varieerusid olenevalt piirkonnast väga madalast tasemest kuni väga kõrgele. Mulla toitainetes sisalduse hindamisel selgus, et liikuva fosfori ja kaaliumi rikkamad mullad esinesid Saare- ja vaesemad Võrumaal. Ilmnes, et mahetaludes oli toitainete varu mullas mõnevõrra väiksem, kuid kindlat seaduspärasust ei täheldatud. Enamik muldadest sisaldas laktaatlahustuvat fosforit 40...80 mg kg^{-1} , mis näitab, et need kannatasid fosforipuuduse all. Laktaatlahustuva kaaliumi sisaldus oli Võrumaa muldades väike, teistes piirkondades optimaalne, keskmiselt 150...250 mg kg^{-1} . Et tõsta laktaatlahustuva P sisaldust mullas 10 mg kg^{-1} võrra aastas, tuleks lisaks saagiga eemaldatud fosforikogusele anda aastas sõltuvalt muldadest 40...60 kg täiendavalt P (Kevvai, Kärblane, 1996). Agrookeemilise analüüsi käigus määrati muldadest ka Mg-sisaldus, mis sõltuvalt mulla pH ja orgaanilise aine sisaldusest on küllaltki madal Harju- ja Võrumaal.

Mulla oluline omadus on viljakus, mis sõltub suurel määral huumusesisaldusest. Sellest ülevaate saamiseks määrati mulla orgaanilise aine sisaldus, mis oli kõrgem Saare- ja Harjumaal – keskmiselt 4...6% (joonis 1).

Tabel 1. Mulla agrookeemilised näitajad erinevate maakondade tava- ja mahemaaviljelusega taludes 2001. a.
Table 1. The soil properties and content of plant nutrients in researched types of farming in 2001

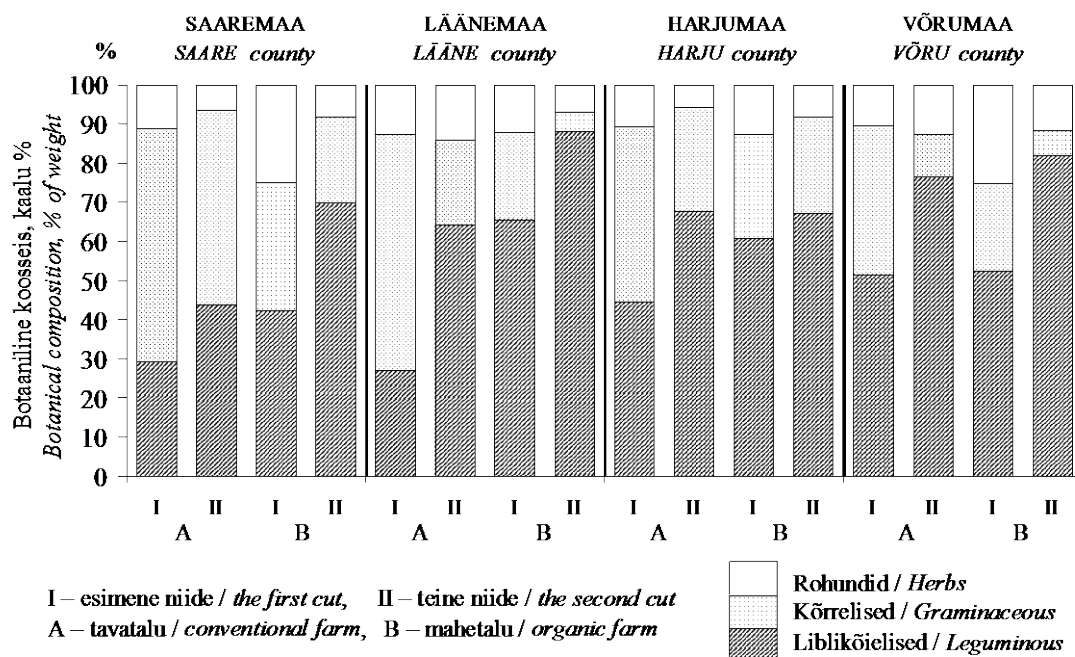
Maakond County	Talutüüp Farm type	pH_{KCl}	mg kg^{-1}				Orgaaniline aine, % Content of organic matter, %	Mullatüüp Soil type
			P	K	Ca	Mg		
Saare	A	6,4	107	183	2386	189	4,0	Rähkmuld
	B	6,8	134	246	2770	306	4,5	Calcic Cambisols
Lääne	A	6,7	56	177	4307	336	3,7	Rähkmuld
	B	6,9	75	162	3787	67	3,9	Calcic Cambisols
Harju	A	6,5	156	144	2964	83	5,3	Rähkne gleimuld
	B	6,8	48	175	3868	50	5,8	Calcic Gleysols
Võru	A	6,2	70	108	1944	131	5,0	Deluviaalne muld
	B	5,7	42	56	811	40	2,0	Haplic Podzols

A – tavatalu / conventional farm, B – mahetalu / organic farm

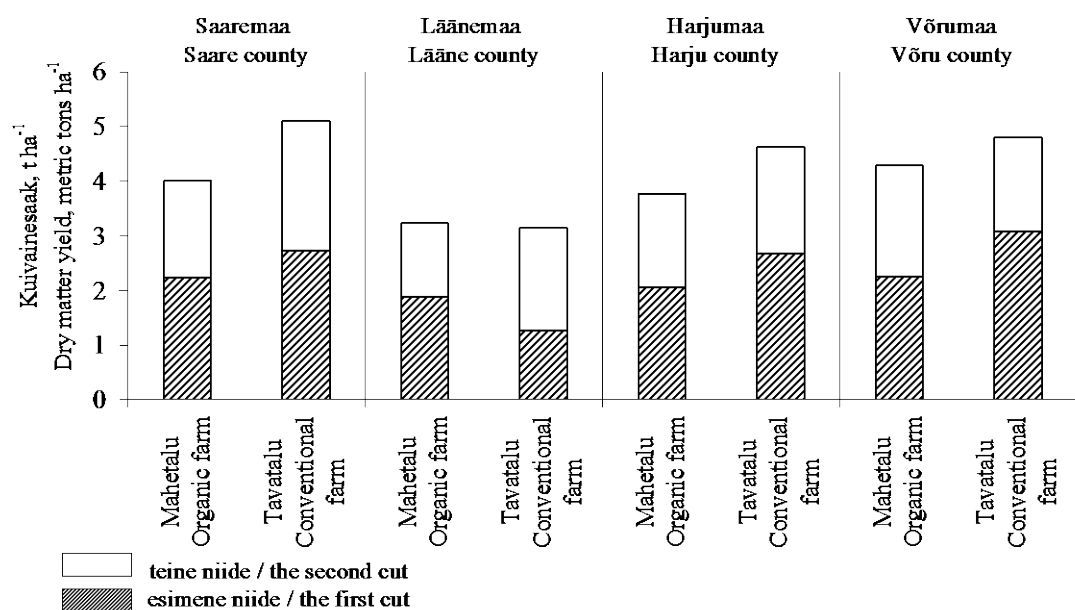
Viimasel kümnel aastal on enamik tavatootjaid Eestis rajanud uued rohumaad liblikõieliste ja kõrreliste segudena. Et liblikõieliste kestvus on lühike (1...4 aastat), sunnib sagedane uuendamine rajama võimalikult nooremaid produktiivsemaid taimikuid. Hea saagivõimega liblikõieliste rohke põldheina rohustu peaks sisaldama 60...80% liblikõielisi ja 20...40% kõrrelisi heintaimi (Kaust *et al.*, 2000).

Väga oluline on teada rohumaa kasvatavate külvatud kultuurliikide ja juurdetulnud heintaimeliikide ning rohundite kaalulist suhet saagis. Heintaimede kasvuperioodil muutus uuritavate rohustute botaaniline koosseis oluliselt, seda ka liblikõieliste osas, mille sisaldus taimikus sõltus otseselt sordist ja liikide konkurentsivõimest, samuti niiterežiimist ja kasvukoha ilmastikust. Liblikõieliste heintaimede osatähtsus ulatus piirkonniti esimese niite ajal tavataludes keskmiselt 30...50%-ni ning mahetaludes 40...70%-ni. Teisel niitel täheldati liblikõieliste osatähtsuse suurenemist. Selle näitaja puhul ei täheldatud suurt erinevust Võrumaa talupaaril. Kõigil talupaaridel olid rohustud suhteliselt noored ja seetõttu esines rohundeid suhteliselt vähe (10...15%), kuigi mahetalude rohustud olid mõnevõrra enam umbrohtunud, eelkõige täheldati seda Võrumaal.

Üldjuhul peetakse mahepõllumajanduslikul rohumaa vajalikuks liikide rohkust ja mitmekesisust, sest intensiivse tootmise käigus monokultuuride kasutamisel on vähenenud mitmesuguste putukate toidutaimed. Eesti kultuurrohumaa on siiski küllaltki liigirikkad: niidud on rajatud vastavalt 3 liigi ja karjamaad 5...7 liigiga. Katseaastate botaanilise koosseisu määramisest selgus, et rohustute dominantliigiks oli harilikult üks kindel liblikõieline heintaim, millele lisandus keskmiselt 2...5 kõrrelist ja sealjuures veel mitmeid rohundeid.



Joonis 1. Mahe- ja tavatalude rohustute botaaniline koosseis erinevates maakondades 2001. aastal
Figure 1. The botanical composition of organic and conventional grasslands in different counties in 2001



Joonis 2. Kuivainesaakide võrdlus tava- ja mahemaaviljelusega taludes 2001. a.
Figure 2. The DM yield in compared conventional and organic farm pairs in 2001

Kõigis tavatootmisega tegelevates põllumajanduslikes üksustes jäi liblikõieliste rohke põldheina KA-saak üsnagi madalaks, hoolimata intensiivse maaviljeluse tootmisvõimalustest. Selle peamiseks põhjuseks on suund ekstensiivsele tootmisele, seda just tavataludes (viimasel juhul on tegu nn. suund-mahetootmisega rahapuuduse tõttu), samuti võis saagikust mõjutada katseaasta ilmastik. Saare-, Harju- ja Võrumaal saadi suuremad esimese niite KA-saagid üldjuhul tavatalude rohumaadelt, mis ületasid mahetalude vastavaid saake keskmiselt 0,5...1,0 t ha⁻¹ (joonis 2). Läänemaa talupaari KA kogusaagid olid madalamad kui teistes maakondades, mida võib tinglikult seostada selle piirkonna ebasoodsamate mulla- ja ilmastikutingimustega. Uurimuse alusel saab

hinnata 1. niite saagiandmeid, mis on võrdväärised, sest olenevalt rohumaade omanikest toimus tootmistingimustes praktiline esimene saagikoristus erinevalt ja seetõttu on ädalasaagi ja KA kogusaagi andmed mõneti ebatäpsed.

Kokkuvõte

Lähiaastatel on aktiivne huvi ökoloogilise ehk mahepõllumajandusega tegelemise vastu Eestis päev-päevalt suurenenud, seda soodustavad eelkõige ekspordivõimalused ja riiklik mahepõllumajanduse hektaritoetus. Mitmed Eesti mullateadlased on aga üha rohkem hakanud suunama tähelepanu muldade toitainete säilitamisele ja tagastamisele. Samuti kirjeldatakse, et suhteliselt rikkalik mineraalväetiste ja keemiliste taimekaitsevahendite kasutamine on mitmes Euroopa Liidu liikmesriigis põhjustanud keskkonnaseisundi olulise halvenemise, tekib järjest enam esineb tavatoodete ületootmist, mis loob võimalused mahetoodangu turupotentsiaali suurenemiseks.

2000. ja 2001. aastal viidi tava- ja mahetaludes läbi kultuurrohumaa alased uuringud, mille käigus uuriti muldade toitainetesisaldust, rohumaataimede botaanilist koosseisu ja rohusaagi suurust ning kvaliteeti. Tulemused näitavad, et Eesti oludes ei ole eriti suurt erinevust mõningate tava- ja maheviljeluse rohumaade saagitaseme vahel ning muldade toitainetesisalduses. Erinevates maakondades vaadeldud talupaaride põldudel kasvatati põhiliselt liblikõielisi heintaimi puhaskülvis või segus kõrrelistega. Vastavalt mahepõllumajanduse seadusele tuleb külvikorras kasvatada mahetalus liblikõielisi kultuure, järelikult olenemata mulla happesusest kasvatavad näiteks mahetalud karbonaatset mulda nõudvat lutserni lämmastikuprobleemi lahendamiseks.

Katseandmete kohalt võib arvata, et uurimuses võrreldavad tavatalud ei olnud niivõrd intensiivtootmise tasemel, sest sellele omaste agrotehnoloogiliste võtete, mineraalväetiste ja taimekaitsevahendite kasutamisega ettevõtete läheduses ei leidunud jällegi mahetalusid. Samuti ilmnes, et vaadeldavad (Saare-, Lääne- ja Harjumaa) mahetalud paiknesid eelkõige muldadel, mis olid tavapärasest toitaineterikkamad.

Tootmistingimustes on rohumaaga saagi määramine teatud määral raskendatud ja ei ole eriti täpne. Esimese niite KA-saagid määrati taludes üheaegselt juuni keskel, mil rohusööda toitainetesisaldus ja saagikus on sobivas suhtes, ädalasaak niideti augusti keskel, kuid rohukasvu algus eelnevalt niitest kujunes igas talus erinevaks, millest ka erinevus KA-kogusaagi määramisel. Saagiandmetest selgus, et suuri erinevusi KA-saagi osas talupaaride vahel ei esinenud. Samuti võib arvata, et viimastel aastatel on jäänud rohumaade saagid suhteliselt madalamaks ja ebastabiilsemaks eelkõige ebapiisava väetiste kasutamise tõttu, mis ilmnes tavataludes.

Eestis on head eeldused ökoloogiliseks rohumaaviljeluseks, sest enamikul uuritud tavataludest olid rohumaad põhiliselt õhulämmastikku siduvate liblikõieliste rohked. Põllumajanduse tuleviku aspektist väärib mahemaaviljeluse suuna arendamine igati tunnustust, kuid samas tuleks kõrvutada positiivset ja negatiivset. Eelkõige teeb maheviljeluse juures ettevaatlikuks muldade üleekspluateerimine ja muldkatte toiteelementide vahekorra tasakaalustamatuks muutumine.

Mahepõllumajandus on ekstensiivne tootmisviis ehk intensiivse maaviljeluse alternatiiv, mis on suunatud toodangu kvaliteedi tõstmisele ja toidu täisväärtuslikkuse saavutamisele ökoloogiliste võtetega. Huvi mahemaaviljeluse vastu on viimastel aastatel üha rohkem süvenenud. Kindlasti on see seotud asjaoluga, et kogu ühiskonnas on tunda suurenevat poolehoidu keskkonnasäästlikuma tootmise, tervislikuma toidu ja kokkuhoidlikuma ning looduslähedasema elustiili vastu. Kuid praegune mahepõllumajanduse poliitika põhineb eeskätt heal uskumusel ja tundub ülepaisutatud ning vajaks teaduslikku uurimist ja lähenemist.

Kirjandus

- Ader, E., Edesi, L. Mahepõllumajandus Eestis 1999–2000. Mahepõllumajanduse leht, nr. 18, Tartu, lk.1...3, 2000.
- Bender, A. Lutserni ja punase ristiku sordid, nende omadused. Teadustööde kogumik. Jõgeva, 2000, 172 lk.
- Ellermäe, O., Ellermäe, C. Grain yield and quality of oats, barley and summer wheat varieties on different soil conditions in organic farming. – Transactions of the Estonian Agricultural University 212, 2001, p. 33...38.
- Granstedt, A. Ecological grassland management in the Nordic countries. – Conventional and ecological grassland management: comparative research and development. International symposium, Tartu, p. 27...33, 2000.
- Hopkins, A., Hrabě, F. Organic grassland farming and nature conservation. Organic Grassland Farming. Proceedings of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. Duderstadt, p. 91...106, 2001.
- Kaust, K., Kärner, E., Kärner, M., Geherman, V. Põldheina saak sõltub mineraalväetistest. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi Toimetised, nr. 11, Tartu, lk. 21...24, 2000.
- Kevvai, L., Kärblane, H. Väetiste kasutamine. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. Tln., 1996, lk. 197.
- Kõlli, R., Lemetti, I. Eesti muldade lühiiseloostus. Normaalsed mineraalmullad. – Tartu, 1999. – 122 lk.
- Mahepõllumajandus. – Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus. 2001. – 23 lk.

- Mänd, M., Geherman, V., Martin, A.-J., Paimetova, V., Viiralt, R. Bumblebee abundance in grasslands: comparison of organic and conventional farming. *Transactions of the EAU* 213, p. 126...131, 2001.
- Newton, J. *Organic grassland*. UK, 1999. – 128 p.
- Nykänen, A., Leinonen, P., Väisänen, J. Clover content and yield of sward on organic farms – maintenance and estimation. – *Conventional and ecological grassland management: comparative research and development*. International symposium, Tartu, p. 149...152, 2000.
- Roostalu, H., Annuk, K., Lillak, R. Põllumajanduse arengulugu läbi aegade. – *Kaasaegse ökoloogia probleemid*, VIII, lk. 248...260, 2000.
- Viiralt, R. Bioloogiline mitmekesisus rohumaadel, tähtsus ja ajalooline taust. – *Loodushoidlikud rohumaad* (koostaja E. Milvaste). Jäneda Öppe- ja Nõuandekeskus, lk. 79...85, 1999.
- Viiralt, R. Tava- ja maherohumaaviljelus: võrdlevad uurimistulemused ja arengusuunad. *Mahepõllumajanduse leht*, nr. 17, Tartu, lk. 12...13, 2000.
- Viiralt, R., Parol, A., Kabanen, N. Production potential and persistency of perennial forage legumes in low-input grassland. – *Conference on Sustainable Agriculture in Baltic States*. Proceedings of the International Conference. Tartu, June 28–30, p. 229...233, 2001.
- Younie, D. The Role and Management of Grassland in Organic farming. In: *Grass – Its Production and Utilisation* (edited by A. Hopkins), Blackwell Science Ltd, UK, p. 365...393, 2000.

Nutritive Status of Soils, Botanical Composition and Yielding Ability of Grasslands in Conventional and Organic Farm

V. Geherman

Summary

In the previous Soviet period Estonian agricultural production input, including grass seeds and mineral fertilisers, was relatively cheap. Now the situation has changed. High price of mineral fertilisers and concern about soil fertility force to grow in grassland much more forage legumes.

Grassland has always played an important role in organic agricultural systems. Grassland production based on legumes as an essential component of the productivity and economy of the organic farming systems. Legumes not only bind the nitrogen and thereby save nitrogen fertilisers, but they have generally a higher nutritive value than grass as well. Organic farming is based on specific standards of production which aim is to achieve ecologically and socially sustainable agro-ecosystems.

The organised organic farming movement in Estonia started with the establishment of the Estonian Biodynamic Association in 1989. Interest in organic farming and food quality has rapidly increased in the last decade. In Estonia no special studies have been conducted to compare the conventional and organic farming.

The general purpose of this research was to study the productivity of organic grasslands and compare it with productivity at conventional farms under the same or similar climatic and pedologic conditions. The investigation was based on field experiment that carried out in 4 different regions of Harju-, Lääne-, Saare- and Võru county in 2001. These areas traditionally have had extensive agricultural production due to natural conditions and therefore the conversion them to organic farming is relatively easy.

In the current research work the botanical composition and the DM-yield of sward, soil pH_{KCl} and content of organic matter were measured on the 4 research plots of 5m². The content of soluble plant nutrients – P, K and Mg, Ca – by AL (ammonium acetate extraction) method were estimated. The grass was harvested twice during of the season.

In West-Estonia Calcic Cambisols and in farms of North-Estonia Calcic Gleysols soils dominated. In South-East Haplic Podzols soils prevailed and a lot of soils were degraded to water and tillage erosion. The soils of Võru counties are exceedingly poor in humus. The soil pH, which depends on soil type, is higher in farms of West-Estonia. The content of lactate soluble P and K depended mostly on the location of farms (Table 1). The low content of P and K in soils is caused by their low content in soil parent material and on conventional farms also by very low fertilising level.

One of the most important aim in the Estonian grassland husbandry is the use of legume plants as the source of nitrogen for grasslands and for increase the protein content of forage. The legumes are very important because of the high price of mineral nitrogen fertilisers. The botanical composition of sward did not differ between conventional and organic farms (Figure 1). The grasslands contained more than 50% of legumes. Swards of the organic farms contained often more herbs. In the swards both types of farms one leguminous dominated (often red clover with 3–5 graminaceous and herbs). In typical Estonian farm the leguminous and (red clover) graminaceous mixture was used due to economic reasons in the last decade.

The total DM yield and legume content of grassland depended on the type and the age of the sward. The average dry matter yield of the grasslands in the first cut and the total DM yield were approximately by 10–20% higher in conventional farms (Figure 2). Contemporary Estonian conventional farms with legume-rich grasslands are quite similar to organic farms – both they use graminaceous-leguminous mixtures. In addition, conventional farms also use few mineral fertilisers. It is very well known that mineral fertilisation is one of the main factor influences the grassland productivity, but for many farmers milk production is not profitable enough and they do not want to spent extra money for the grassland fertilisation. On the other hand, the low level of fertilisation favours the richness of different plant species.

It can be concluded that in Estonia there are a good preconditions and opportunities to develop organic grassland systems, but it is necessary to extend research in this field.