



Muldade bioloogiline mitmekesisus otsekülviga põldudel: Vihmausslaste (Lumbricidae) ja hooghännaliste (*Collembola*) arvukus ja liigiline koosseis mullas

Töö teostaja: Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž (teostajad: Ivask, M., Kuu, A.)
Põllumajandusuuringute Keskuse Mullaseire büroo, kontaktisik: Tiina Köster, e-mail:
tiina.koster@pmk.agri.ee

Tartu, 2012

Uuringu eesmärk

Otsekülvitehnoloogia puudusteks on umbrohtude, haiguste ja kahjurite laialdasem levik, kuna neid enam künni ega muude harimisvõtetega ei hävitata. Lahenduseks on laialdasem pestitsiidide kasutamine, millega võib aga kaasned a taimekaitsevahendite jääkide suurem akumulatsioon mulda. Veelgi intensiivsem on aga jääkide kogunemine taimejäänustesse, mis moodustavad mullapinnal multšikihi. Mulla pindmisse kihti, aga ka mullapinnale jäävat taimset materjali, kasutavad paljud mullas elavad loomad, putukad, bakterid ja seened oma toiduks. Seega ühelt poolt on oluline uurida, kuidas otsekülvitehnoloogia mõjutab muldade viljakuse näitajad, aga teisest küljest ei tohiks tähelepanuta jätta ka mullaelustiku reageerimist erinevate tehnoloogiate rakendamisele.

Antud uuringu käigus hinnati erinevate maaharimistehnoloogiate (otsekülvi ja tavaharimise ehk künnipõhise tehnoloogia) mõju mullale bioloogiliste indikaatorite (vihmaussid ja hooghännalised) kaudu.

Metoodika

Proovialad valiti välja erinevates Eesti piirkondades: Põlvamaal, Valgamaal ja Viljandimaal, et oleksid hõlmatud erinevad mullaliigid ja omadused (tabel 1). Proovialade valimisel võeti aluseks maaharimisviis - otsekülv ja tavaharimine (ehk künniga harimine, mis oleks võrdluseks otsekülvile). Tavaharimisega põllud valiti võimalikult otsekülvitehnoloogiaga haritavate põldude lähedale, et võrdluspaarid asuksid sarnastes mullastikulistes tingimustes. Lisaks valiti 2011. a uurimisaladest 2 ala (Viljandi_künd ja Põlva 2), millel viidi läbi üksnes mullaelustiku uuringud, et võrrelda mullaelustiku reaktsiooni erinevates tingimustes (ilmastiku, kultuuri mõju). Uuringuks valitud otsekülvipõldudel on antud tehnoloogiat rakendatud juba vähemalt 10 aastat.

Tabel 1. Proovialade iseloomustus 2012. aastal

Maakond	Prooviala nimetus	Kood	Ala iseloomustus	Mullaliik (mullakaardi alusel)	Mullalõimis (mullakaardi alusel)	Proovivõtu aeg



Viljandi	Viljandi_küünd	K12	Tavamulla-harimine, oder	Kor, ko	ls1	06.09.2012
Viljandi	Viljandi_küünd 2	K1	Tavamulla-harimine, raps	Ko(g)	ls1	08.10.2012
Viljandi	Viljandi 3	O1	Otsekülv, oder	Ko, Kl	ls1	06.09.2012
Põlva	Põlva 2	O5	Otsekülv, suviraps	LP	sl	10.10.2012
Valga	Õru 1	O3	Otsekülv, talinisu	LP, Lkl(g)	sl	10.09.2012
Valga	Õru 2	K3	Tavamulla-harimine, talinisu	LP, LPg	sl	10.09.2012

Mulla bioloogilise seisundi hindamiseks kasutati indikaatoritena vihmausside ja hooghännaliste e *collembolate* koosluste hindamise parameetreid, mis määrati TTÜ Tartu kolledži laboris.

Vihmaussid koguti igal põllul kolmelt uurimisalalt rahvusvaheliselt tunnustatud meetodika järgi, mille kohaselt proovilapi pinda (50x50 cm) töödeldi vermifuugiga (piki transekti, lappide vahe 3 meetrit), milleks kasutati sinepipulbri 15%-lahust. Leitud isendid loendati, pesti ja pärast 48 tunni jooksul hoidmist külmkapis (väljutavad sooltorus oleva mulla) kaaluti ning määrati liigiti. Arvukus arvutati ühe transekti proovilappide keskmisena 1 m² maapinna kohta, samuti arvutati erinevate eluvormide (epi-, endogeiline, aneetsiline) ning dominantliigi (harilik mullauss *Aporrectodea caliginosa*) osatähtsus koosluses.

Hooghännaliste proovid võeti iga prooviala keskelt 100 m transektina vahekaugusega 10 m. Mullaproovid võeti mullapuuriga (Ø 5 cm) kahelt sügavuselt: 0-5 cm ja 5-10 cm, mõlemalt sügavuselt kokku 10 proovi. Mullaproovid pandi valgustuse alla metallsõela peale ning hooghännalised koguti proovipudelis, mis oli täidetud etanooliga. Mullaproove hoiti valgustuse all 48 h. Proovidest määrati hooghännaliste arvukus, hingamise aktiivsus ning liigiline mitmekesisus.

Mikroobikoosluse proovid koguti mullapuuriga 0-10 cm mullakihist. Proovidest määrati mikroobikoosluse biomass substraadi poolt indutseeritud hingamise (SIR) meetodil ja mikroobikoosluse üldine aktiivsus hingamisaktiivsuse alusel.

Tulemused

Terves mullas elab rikkalik ja mitmekesine mullaelustik, mille bioloogiline aktiivsus on otseselt seotud mulla struktuuri ja viljakusega ja mis vahendab lagunemisprotsesse,



huumuseteket, soodustab taimede toitainetega varustamist ja mineraalväetiste immobilisatsiooni. Antud uurimuses on kasutatud bioindikaatoritena makrofauna (vihmaussid), mesofauna (hooghännalised) ja mikrofloora (mulla mikroobikooslus) parameetreid hindamaks otsekülvi- ja künnitehnoloogia mõju mullaelustikule. Nimetatud indikaatorite kasutamise aluseks on nende otsene seos kogu mulla bioloogilise mitmekesisusega. Nad on väga olulised organismid mulla orgaanilise aine lagunemisprotsessis ning väga tundlikud maakasutuse muutuste suhtes.

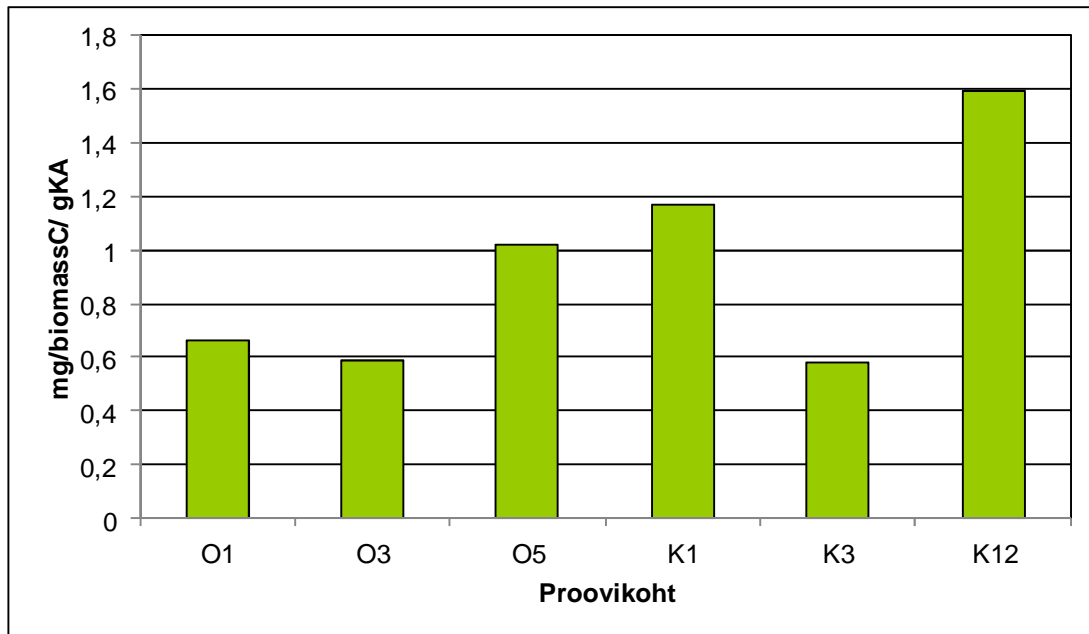
Muldade bioloogilist mitmekesisust (indikaatoriteks hooghännaliste (*Collembola*) ja vihmausside arvukus ja liigiline koostis mullas) hinnati kuuel uurimisalal, millest kolmel alal kasutati otsekülvi-tehnoloogiat ja kolmel võrdluspõllul tavaharimist (künnitehnoloogiat).

Mulla mikroobikoosluse aktiivsus

Mulla mikroobikooslus on üks komplekssemaid looduslikke kooslusi, mis võib koosneda umbes 4 000 liigist ühe grammi mulla kohta (Truu, 1999). Mulla mikroobidel (bakterid, seened) on keskne osa süsiniku, lämmastiku, fosfori ja väävli biokeemilistes transformatsiooni-protsessides. Mulla mikroobikooslus on vastastikusel seoses põhilise osaga mullaviljakust määravate omadustega ja protsessidega ning seetõttu on nad head bioindikaatorid. Mulla huumuse teke on mikrobioloogiline ja biokeemiline protsess. Mulla orgaaniline aine koosneb kergesti ja raskesti lagundatavast osast. Sõltuvalt mulla orgaanilise aine kogusest ja koostisest, kujuneb biokeemiliste protsesside kiirus ja taimedele kättesaadavate toitainete kogus mullas. Orgaanilise aine lisamine agroökosüsteemi suurendab mikroobide biomassi (Haynes *et al.*, 1995). Lisaks mulla orgaanilise aine tekkeprotsessis osalemisele on mulla mikroobidel oluline osa ka mulla agregaatide struktuuri stabiliseerimisel.

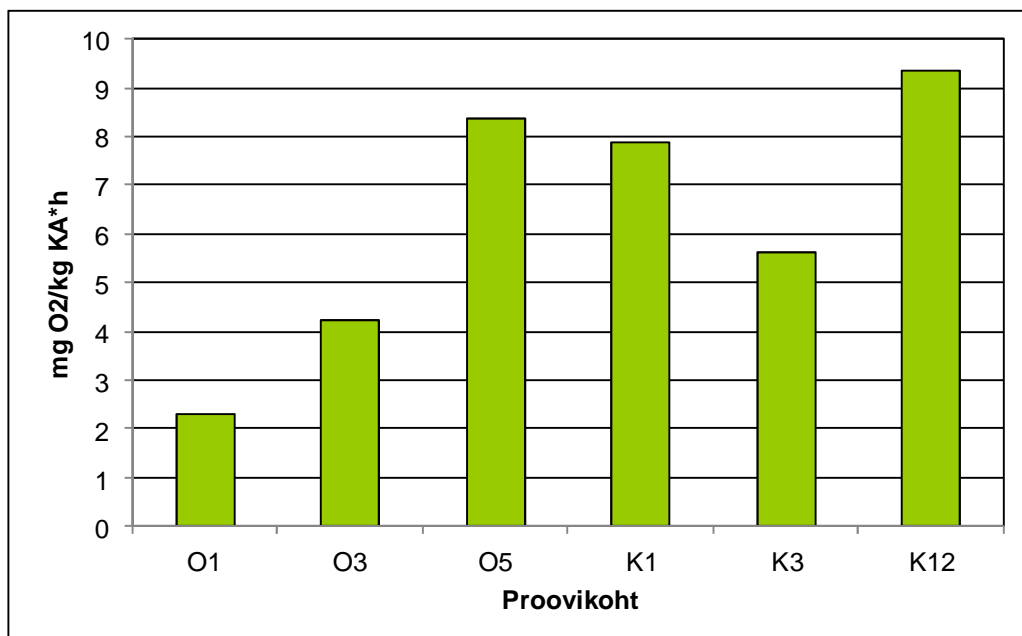
Mulla analüüs mikroobse hingamise näitajate osas, mis hõlmab nii mikroobide aktiivset biomassi kui ka üldist aktiivsust näitas, et summaarselt võttes on mikroobide aktiivsus suurem küntud põldudel (K1, K3, K12). Siin tuleks arvesse võtta, et väga kõrge mikroobide aktiivsus mullas ei ole samuti soovitatav, sest siis toimuvad ka väga aktiivsed muundumis-, lagunemis- ja mineraliseerumisprotsessid, mille tulemusena vabaneb küll palju taimetoitaineid, kuid need võivad mullast eemalduda leostumise või lendumise teel, nii et kasvav taim seda siiski kasutada ei saa.

Mikroobide tegevuse aktiivsust eraldi vaadates selgus, et kõrgeim mulla mikroobide biomass substraadi poolt indutseeritud hingamise (SIR) meetodil (joonis 1) oli K12 proovialal (1,591 mg biomass C/g KA) ja madalaimad näitajad olid K3 ja O3 proovialadel (vastavalt 0,579 mg biomass C/g KA ja 0,588 mg biomass C/g KA).



Joonis 1. Mulla mikroobide aktiivne biomass, mg/ biomassi C/ g kuivaine kohta (substraadi poolt indutseeritud hingamise (SIR) meetodil), 2012. aasta andmed

Mikroobikoosluse üldine aktiivsus hingamisaktiivsuse alusel oli samuti kõrgeim K12 proovialal (9,365 mg O₂/kg KA*h), madalaim näitaja leiti O1 proovialal (2,311 mg O₂/kg KA*h) (joonis 2).



Joonis 2. Mikroobikoosluse üldine aktiivsus (mg O₂/kg KA*h) hingamisaktiivsuse alusel 2012. aastal



Kui võrrelda kahte viimast aastat põldudel O5 ja K12, siis selgus, et mõlemad mikroobikoosluse näitajad olid 2012. aastal oluliselt kõrgemad kui aastal 2011 (nii mikroobikoosluse üldine aktiivsus - vastavalt 1,2 ja 2,4 mg O₂/kg KA*h, kui ka mikroobide aktiivne biomass - 0,3 ja 0,8 mg biomassiC/g kuivaines). Põhjuseks võib ilmselt pidada 2012. aasta soodsamaid niiskustingimusi mullas.

Vihmaussikoosluse arvukus ning liigiline ja ökoloogiline struktuur

Vihmausside arvukuse puhul hinnatakse tavaliselt, kui palju vihmausse leidub 1 m² suuruse ala mullas ning haritavates muldades jääb see näitaja tavaliselt vahemikku 50-200 isendit/m². 2012. aasta oli sademeterohke, mis vihmausside kasvuks ja paljunemiseks oli äärmiselt soodne. Vihmausside arvukused olid uuritavatel põldudel paljude aastaste keskmistest kõrgemad. Suurim arvukus ja liikide arv esinesid K1 proovialal (vastavalt 332 isendit/m² ja 6 liiki) ning madalaimad olid arvukused O3 ja K12 proovialal, vastavalt 150 ja 154 isendit/m². Väikseim liikide arv oli kolm ning see esines K3 proovialal (Tabel 2). Kui võrrelda eelmise aasta andmetega, kus proovid võeti ka O5 ja K15 põldudel võib öelda, et 2011. a. põuase suve tingimustes oli nimetatud põldudel väiksem nii vihmausside arv (vastavalt O5 - 133 ja K12 - 112 isendit m²) kui ka vihmausside mass (40 ja 32 g/m²).

Tabel 2. Vihmaussiliikide ja koosluste arvukus ning liikide arv 2012. aastal. Lühendid: ACAL – *Aporrectodea caliginosa*, AROS – *A. rosea*, ALON – *A. longa*, ACHL – *Allolobophora chlorotica*, LRUB – *Lumbricus rubellus*, LCAS – *L. castaneus*, LTER – *L. terrestris*

Proovi -koht	ACAL	AROS	ALON	ACHL	LRUB	LCAS	LTER	isendit/m ²	S (liike)
O1	144	16	26	0	6	0	16	216	5
O3	110	2	0	0	12	8	16	150	5
O5	162	22	8	4	0	0	0	212	4
K1	88	108	70	0	22	28	16	332	6
K3	160	8	0	0	6	0	0	178	3
K12	138	2	4	0	6	0	4	154	5

Koosluse jaotumine kolmeks eluvormiks (epigeilised, endogeilised ja aneetsilised liigid) sõltub otseselt tingimustest, milles kooslus elab, kusjuures seda mõjutavad nii looduslikud kui ka inimtegevusest põhjustatud tegurid. Kõige tundlikum põllumajandustegevuse suhtes on epigeiline eluvorm, kes elab maapinnal ning keda häirivad otseselt nii mullaharimine kui ka taimekaitsevahendid, mineraalväetised jne. Samuti on nende toit mõjutatud kahjulike ainete juurdetulekust mulda. Aneetsilised liigid elavad sügavates urgudes, kuid mullaharimine lõhub



nende urud ja halvendab seega selle eluvormi elutingimusi; toitumas käivad need ussid maapinnal ja nad on ka toidu kvaliteedi suhtes tundlikud. Kõige vastupidavam inimtegevuse suhtes on endogeiline eluvorm, kes moodustavad koosluse põhiosa põllumuldades. Mida suurem on endogeilise eluvormi osa koosluses, seda tugevam on mingi limiteeriva teguri mõju.

Analüüsidest uuritud alade vihmaussikooslust selgus, et endogeilise eluvormi osa koosluses on suurim ja seda just eelkõige Valga maakonna tavaharimisega põllul (K3), kus aneetsiline eluvorm puudus täielikult. Endogeiline eluvorm on ülekaalus ka Põlva maakonna otsekülvipõllul, kus epigeiline eluvorm puudus ning Viljandi maakonna tavaharimisega põllul (K12), mida iseloomustas nii epigeilise kui ka aneetsilise vormi väga väike osatähtsus (tabel 3).

Eesti põllumuldadele on iseloomulik hariliku mullaussi *Aporrectodea caliginosa* domineerimine koosluses. Tegemist on kõige vähenõudlikuma liigiga mullatingimuste ja inimtegevuse suhtes, kes suudab elada väga erinevates, ka ebasoodsates tingimustes. Tavaliselt moodustab see liik põllumuldade kooslustes 60...95% kõigist isenditest. Ekstreemsetes ebasoodsates tingimustes võib kooslus koosneda ainult selle liigi isenditest. Dominantliigi osatähtsuse põhjal saab teha järeldusi põllumulla tingimusi mõjutavate negatiivsete tegurite kohta. Viljandi maakonna tavaharimisega põllu (K1) erinevate liikide arvukused olid 2012. aastal kõrged ning dominantliigi osa koosluses suhteliselt madal (26%), mis viitab vihmausside jaoks sobivatele tingimustele sel põllul. Ülejäänud põldudel olid teiste liikide arvukused oluliselt madalamad ja dominantliigi osa koosluses tunduvalt kõrgem, mis näitab ebasoodsamate tingimuste mõju vihmaussikooslustele.

Tabel 3. Vihmaussikoosluste parameetrid, 2012. aastal. Lühendid: epi – epigeilise eluvormi osatähtsus (%) koosluses, endo – endogeilise eluvormi osatähtsus (%) koosluses, an – aneetsilise eluvormi osatähtsus (%) koosluses, dom – dominantliigi osatähtsus (%) koosluses, M – mass, ad/juv suhe – täiskasvanud ja noorisendite arvukuse suhe koosluses

Proovikoht	e pi	endo	an	dom	1 is M, g keskm	M/ m ² , g	ad/juv suhe
O1	2,9	76,9	20,2	69,2	0,653	135,82	0,144
O3	13,5	75,7	10,8	74,3	0,507	76,05	0,193
O5	0	95,9	4,1	82,6	0,395	83,74	0,153
K1	15,1	59,0	25,9	26,5	0,434	144,09	0,230
K3	3,4	96,6	0	91,9	0,105	18,69	0,160
K12	3,9	90,9	5,2	89,6	0,454	69,92	0,185



Mullaharimisviiside võrdlusel selgus, et otsekülvipõldude vihmausside keskmine arvukus oli 193 isendit m², küntud põldudel 221 isendit m². Keskmine liikide arv oli mõlemas grupis ühesugune (4,7), kuid otsekülvipõldudel esines 7 liiki ja küntud põldudel 6 (roheline mullauss *Allolobophora chlorotica* ei esinenud künnipõldude proovides). Kaks kõige enamlevinud ja ökoloogiliste tingimuste suhtes vähenõudlikku liiki (harilik mullauss *Aporrectodea caliginosa* ja roosa mullauss *A. rosea*) esinesid kõigi uuritavate põldude mullas. Epigeilised liigid punane ja tume vihmauss (*Lumbericus rubellus* ja *L. castaneus*) olid otsekülvipõldudel vähearvukamad. Kuna mõlemad liigid elavad maapinnal asuvas varise- ja kõdukihis, siis vähese arvukuse põhjuseks võivad olla ebasobivad elutingimused või ka pestitsiidide mõju.

Vihmausside biomass oli suurem otsekülvipõldudel, vaatamata künnipõldude koosluste mõnevõrra suuremale arvukusele. Erinevus tuleneb isendi keskmiselt suuremast kehamassist otsekülvipõldudel. Antud analüüsi käigus arvatati ka täiskasvanud isendite arvu suhe juveniilsete isendite arvusse, mis väljendab koosluse vanuselist struktuuri: väiksem suhtarv väljendab suhteliselt suuremat järelekasvu. See näitaja oli mõnevõrra suurem otsekülvipõldude mullas. Tõenäoliselt kündmine hävitab osa noorisenditest, kelle liikumisvõime mullas on väiksem kui täiskasvanud isenditel. Reeglina on vihmaussi kehamass suurem mullas, mille toitainete sisaldused (NPK) on kõrgemad. Analüüsitud põldude puhul olid toitainete kõrgemad sisaldused, aga ka aneetsilise eluvormi (indiviidid suurema kehamassiga) osatähtsus suuremad leostunud liivsaviilõimisega muldades (küntud põldudest 2/3, otsekülvipõldudest 1/3).

Saviliivlõimisega muldade vihmaussikoosluste arvukus, liikide arv ja aneetsilise eluvormi osa koosluses, samuti isendi keskmine kehamass ja koosluse biomass m²-l olid väiksemad, endogeilise eluvormi osa ja dominantliigi *Aporrectodea caliginosa* arvukus aga suuremad kui liivsaviilõimisega põldudel. Varasematest uuringutest on teada, et liivalõimisega mullad on üldiselt vihmaussidele ebasobivad elupaigad, kuna nende veerežiim on ebastabiilne, liiv ärritab vihmausside tundlikku nahka ning kuivas liivas on urud ebapüsivad. Ka saviliivmuld ei ole vihmausside poolt eelistatud. Kuna uuritud põldude arv oli väike ja otsekülvi- ning küntud põldude gruppides erineva lõimisega põldude osakaal erinev, siis võib see tegur mõjutada erinevate tehnoloogiatega põldude võrdlemisel saadud tulemusi.

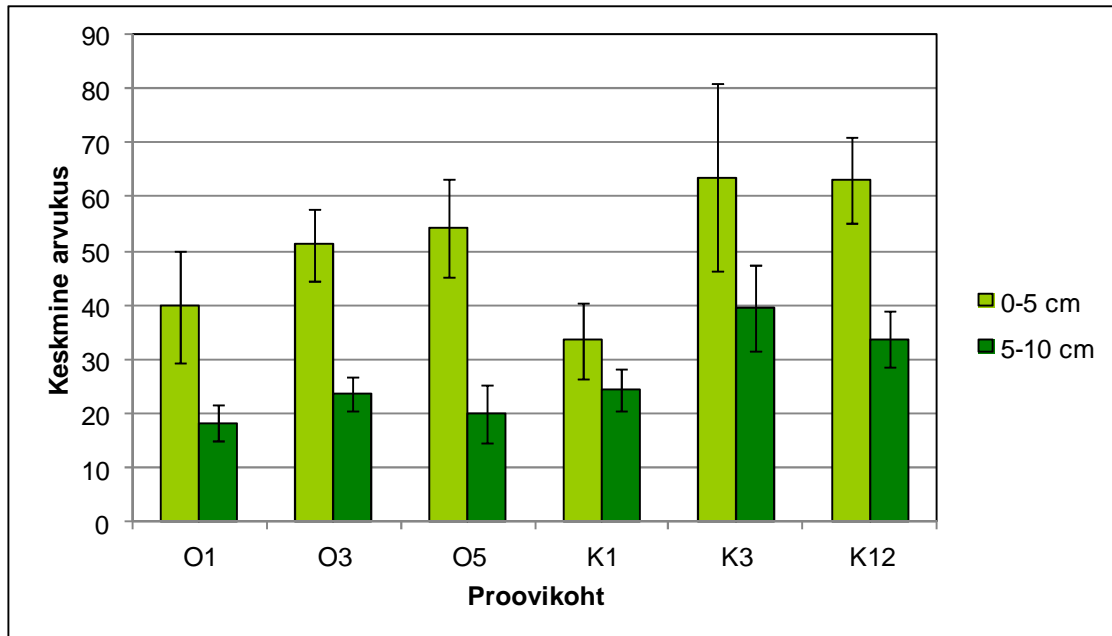
Seega, võib järeldada, et vihmausside puhul on tegemist mullatüübi ja -lõimise erinevustest tuleneva suure arvukuse ja liigilise koosseisu varieeruvusega, mistõttu selle materjali puhul otsekülvi ja küntud põldude vihmaussikoosluste tunnused ning mullaharimisviisi mõju ei ole väga selgelt eristatavad.

Hooghännaliste arvukus ja liigiline koosseis

Hooghännaliste keskmine arvukus kahel sügavusel- 0-5 cm ja 5-10 cm- mullakihtides on esitatud joonisel 3. Keskmine arvukus oli suurem ülemises mullakihis (0-5 cm), ulatudes 34 isendist Viljandimaa künnitehnoloogiaga alal kuni 64 isendini Valgamaa künniga põldudel. Mõnevõrra vähem loendati hooghännaliste isendeid sügavamas uuritud kihis (5-10 cm), kus nende arvukus ulatus 19-ness Viljandimaa otsekülvalal kuni 40-neni Valgamaa künniga



haritavas mullas. Võrreldes aastaid 2011 ja 2012 selgub, et hooghännaliste keskmine arvukus oli 2011. aastal oluliselt madalam (arvukused olid vastavalt 25 ja 8 - O5 proovialal ning 17 ja 12 - K12 proovialal) kui 2012. aastal ja seda nii ülemises kui ka alumises uuritud kihis.



Joonis 3. Hooghännaliste keskmine arvukus (\pm SE) kahel mullakihi sügavusel (0-5 cm; 5-10 cm), 2012. aasta andmed

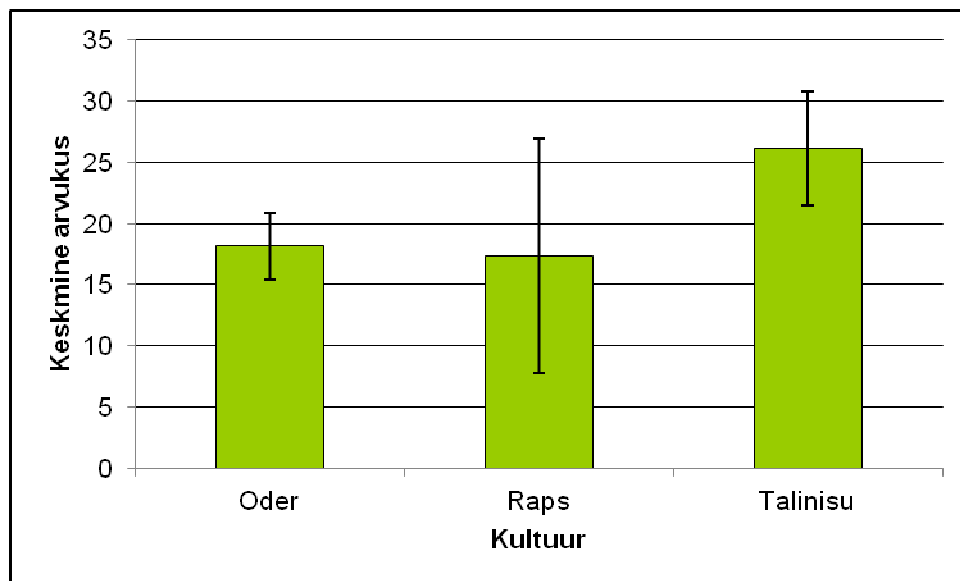
Hooghännalisi määrati kõikide uurimisalade peale kokku 26 liiki. Tabelis 4 on esitatud proovialade liikide arv (S), Shannon-Wiener'i mitmekesisuse indeks (H) ja Simpsoni mitmekesisuse indeks (D) kahel erineval sügavusel (0-5cm ja 5-10cm). Madalaim liikide arv oli 11 (5-10 cm sügavuses mullaproovis O3 proovialal) ning suurim liikide arv oli 15 (O3,O5 – 0-5 cm sügavuses, K3 - 5-10 cm sügavuses). Kui võrrelda keskmist liikide arvu sõltuvalt mullaharimisviisist ja mullaproovi võtmise sügavusest ilmneb, et otsekülviga proovialadel (O1, O3, O5) on keskmine liikide arv proovikihis 0-5 cm 14 ning 5-10 cm proovikihis 12. Tavaharimisega põldudel, kus toimub kündmine (K1, K3, K12), oli keskmine liikide arv sõltuvalt proovikihi sügavusest järgmine: 0-5 cm proovikihi keskmine liikide arv oli 13 ja 5-10 cm proovikihis keskmine liikide arv 14. Kui võrrelda liikide arvukust 2011. aasta andmetega, siis selgus, et O5 uurimisalal oli 2011. aastal liikide arv nii ülemises 0-5 cm kihis (liike 12) kui ka alumises 5-10 cm kihis (liike 10) madalam kui 2012. aastal. Samas teisel võrdluspõllul (K12) oli ülemises kihis liikide arv kõrgem (17 liiki) ja alumises kihis madalam (12 liiki) kui 2012. aastal.

Tabel 4. Liikide arv (S), Shannon-Wiener'i (H) ja Simpsoni (D) mitmekesisuse indeksid sõltuvalt mullaproovi sügavusest, 2012. aasta andmed



Proovikoht	0-5 cm			5-10 cm		
	S	H	D	S	H	D
O1	12	1,588	0,6732	12	2,026	0,8403
O3	15	1,730	0,7498	11	1,703	0,7399
O5	15	1,422	0,5749	12	2,060	0,8467
K1	12	2,263	0,8820	12	1,994	0,8236
K3	14	1,713	0,7218	15	2,197	0,8487
K12	14	1,743	0,7241	14	1,988	0,7779
Keskmine	13,7±	1,743±	0,7210±	12,7±	1,995±	0,8129±
	0,6	0,115	0,0410	0,6	0,066	0,0181

Samasugune tendents nagu mikroobide puhul, esineb ka hooghännaliste keskmises arvukuses - summaarselt oli keskmine hooghännaliste arvukus suurem küntud põldudel (K1, K3, K12). Kui võrrelda liikide arvu, siis liikide arv tootmisviisist ei sõltunud, varieerudes 11 liigist kuni 15 liigini. Samas võib välja tuua, et künnitehnoloogiaga põldudel oli keskmine liikide arv 5-10 cm proovikihis suurem, kui samal sügavusel otsekülvi põldudel. Põhjuseks võib olla alumiste mullakihtide õhustamine kündmisel, mis loob hooghännalistele soodsamad tingimused. Niiskustingimused ei limiteerinud 2012. aastal ei hooghännaliste arvukust ega mitmekesisust, st mullaniiskust oli piisavalt nii hooghännaliste kui ka vihmausside jaoks. Erinevate kultuuride mõju hindamisel selgus, et hooghännaliste keskmine arvukus oli suurim talinisu kasvatamisel ja seda mõlema mullaharimisviisi korral, ehk siis otsekülvipõldudest oli suurim arvukus O3 proovialal ja küntud põldudest K3 proovialal (joonis 4).



Joonis 4. Hooghännaliste keskmine arvukus (\pm SE) sõltuvalt kultuurist 0-10 cm mullakihis, 2012. aasta andmed

2012. aastal jagunesid proovialade hindepunktid järgmiselt: madalaid punkte (1 punkt) said tavamullaharimisega alad K3 ja K12, kus oli väga kõrge dominantliigi osatähtsus vihmaussikoosluses (Tabel 6). Mikroobikoosluse näitajatest eristuvad proovialad O5, K1 ja K12, kus nii biomassi aktiivsuse (SIR) kui ka hingamise üldaktiivsuse hindeks oli 1 punkt. Hooghännaliste puhul madalaid punkte ei esinenud, kõrgemaid väärtusi said künniga põllud (K3 ja K12).

Elurikkuse parameetrite hindamise lõpp-tulemusena arvutati suhteliselt kõrged punktid Valga maakonna otsekülvi O3 (29 punkti) ja tavaharimisega K3 (27 punkti) uurimisaladele, madalaim hindepunktide summa oli Põlva maakonna otsekülvialal O5 (22 punkti). Kokkuvõtteks võib öelda, et uuritud põldude seisund oli keskmine kuni hea (skaalal: halb, keskmine, hea).

Tabel 6. 2012. aasta seirepõldude hindamine elurikkuse näitajate alusel

Proovikoht	O1	O3	O5	K1	K3	K12
Vihmaussid						
Arvukus	3	3	3	3	3	3
Liigiline koosseis	2	3	2	3	1	2
Liikide arv	3	3	2	3	2	3



Dom.liigi osatähtsus	2	2	2	3	1	1
Ökoloogiline struktuur	3	3	2	3	2	3
Mikroobid						
SIR	1	3	1	1	3	1
Hingamine	3	2	1	1	3	1
Hooghännalised						
Arvukus 0-5 cm	2	2	2	2	3	3
Arvukus 5-10 cm	2	2	2	2	3	3
Liikide arv	2	3	3	2	3	2
Dom.liigi osatähtsus	2	3	2	3	3	3
KOKKU	25	29	22	26	27	25
<18 halb	keskmine	hea	keskmine	keskmine	hea	keskmine
18-26 keskmine						
>27 hea						

Kokkuvõte

- Aasta 2012 oli ilmastiku poolest nii vihmaussidele kui ka hooghännaliste võrdlemise soodne, sest nii arvukus kui ka biomass olid oluliselt kõrgemad kui 2011. aastal. Mikroobikoosluse biomassi aktiivsuse ja üldise hingamise näitajad olid isegi mitu korda kõrgemad kui 2011. aastal ja ületasid seega hindamiskaala optimaalsete väärtuste piirid.
- Vihmausside ja hooghännaliste arvukus oli kõrgem künniga aladel ulatudes vihmausside puhul kuni 332 isendini m² ja hooghännalistel kuni 63 isendini (pealmise 0-5 cm kihi proovis), samas jällegi vihmausside biomass oli suurem otsekülvipõldudel. Juveniilsete ehk noorisendite arvukus oli vihmaussidel suurem otsekülvialadel.
- Elurikkust võib uuritud põldudel hinnata kui keskmist või ka head, kusjuures mõlemasse klassi kuuluvad nii tavaharimisega kui ka otsekülvipõllud. Lisaks harimistehnoloogiale mõjutavad elurikkust oluliselt ka paljud muud keskkonnanäitajad nagu mullaliik, lõimis,



mulla õhustatus, niiskus, aga tõenäoliselt ka näiteks kasvatatav kultuur ja kasutatavad pestitsiidid.

- Otsekülvipõldudel oli mulla elurikkuse näitaja hooghännaliste arvukus 5-10 cm kihis üldiselt madalam kui künniga põldude vastavas kihis.