



MAK PKT bioloogilise mitmekesisuse hindamise raames 2009.-2013. a teostatud kimalasekoosluste seire aruande lühikokkuvõte

Tellijaja: Põllumajandusuuringute Keskus, kontaktisik Eneli Viik, eneli.viik@pmk.agri.ee

Töö teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus, Põllumajanduskeskkonna seire büroo, Eesti Maaülikool

Tartu, 2013

Uuringu eesmärk

Uuringu eesmärgiks on elurikkuse seisukohast hinnata MAK PKT keskkonnasõbraliku majandamise ja mahepõllumajandusliku tootmise rakendamist tegevusele seatud eesmärkide täitmisel. Pikaajalise uuringuga selgitatakse, kas antud PKT alameetmete rakendamise tulemusena on kaitstud või parendatud selle maa, millele toetust rakendati, elupaigalist funktsiooni.

Metoodika

Käesolev uuringu kokkuvõte käsitleb 66 elurikkuse seireala 2009.-2013. a kimalase-seire tulemusi. 2013. aastal viidi kimalaste seire sarnaselt 2009.-2012. aastaga läbi PMK poolt ette antud põllumajandustootjate maadel kahes Eesti piirkonnas: Lõuna-Eestis (Võru-, Põlva- ja Valgamaa) ja Kesk-Eestis (Järva-, Jõgeva- ja Lääne-Virumaa). Kokku oli igal seireaastal nii Kesk-Eestis kui ka Lõuna-Eestis mõlemas 33 põllumajandustootja põldudel paiknevat seiretransekti. Nendest 11 MAHE, 11 KSM ning 11 ettevõtet, kes ei ole liitunud MAHE ega ka KSM kohustusega (ÜPT – saavad vaid ühtset pindalatoetust).

Kimalaste seiretransektid valiti võimalikult linnuseire transektide lähedale ning seiret viiakse läbi igal aastal. Transekti pikkus oli 500 m, millest 400 m oli püsitranspekt ning 100 m seireaastate jooksul muutuva asukohaga, lähtudes rajatud ristiku ja teiste entomofiilsete (putuktolmlevate) kultuuride paiknemisest tootja põldudel.

Loenduste käigus registreeriti kõik õitel olevad kimalased liikide kaupa ning hinnati 4-pallises skaalas õite tihedus (kuna kimalaste arvukus ja liigirikkus sõltub toidubaasist, s.o. kättesaadavast nektarist ja õietolmusest). 2013. a määrati liigi tasandini ka kimalaste pesaparasiidid – kägukimalased. Välitööd viidi läbi perioodil juuni-august, kolmel korral (v.a 2009. a, mil seoses uue seirevalimi moodustamisega viidi seire läbi kahel korral).

Analüüsid kasutati järgmisi näitajaid:

- õite tihedus transekti kohta,
- kimalaste arvukus transekti kohta,



- kimalaste liigirikkus transekti kohta,
- kimalaste Shannoni mitmekesisuse indeks transekti kohta (võtab arvesse nii liikide arvu kui ka selle, kui palju isendeid igast liigist esineb; indeks on seda suurem, mida rohkem liike esineb ja mida ühtlasemalt nende arvukus liikide vahel on jaotunud ehk mida mitmekesisem on kooslus),
- kimalaste liigiline koosseis [sh pikasuiseliste liikide ning Eesti punase raamatu haruldaste (3. kategooria) ja tähelepanu vajavat liikide (4. kategooria) esinemine];
- kimalaste pesaparasitide – kägukimalaste – esinemine ja liigid 2013. a.

Kimalasenäitajate seoste testimiseks piirkonna, toetustüübi ja aastaga kasutati kovariatsioonanalüüsi¹, kus kovariaadina kaasati õite tihedus – lisanäitaja, mis kimalasenäitajatega enamasti olulises positiivses seoses oli (Tabel 1), (Tabel 2), (Tabel 3), (Tabel 4), (Tabel 5), (Tabel 6) ning statistiliselt oluliste erinevuste analüüsil seda arvesse võtab. Õite tiheduse seoste testimiseks toetustüübi ja aastaga kasutati piirkondi eraldi analüüsides ühesuunalist dispersioonanalüüsi² ning piirkondi koosanalüüsides kahesuunalist dispersioonanalüüsi³, et tuvastada ka piirkonna mõju. Andmeid on analüüsitud ja tulemused esitatud nii seirepiirkondade kaupa eraldi kui ka koos.

Tulemused

Arvukamalt kohati seireaastate jooksul kivi-, põld-, maa-, metsa-, aed- ja tumekimalast. 2013. a loendati Kesk-Eestis vaid 725 kimalast, mis viitab, et see aasta ei olnud kimalastele soodne. Kimalaste arvukus on seireaastatel varieerunud 596 ja 1 334 isendi vahel. Kohatavate liikide koguarv on aasta-aastalt kasvanud: 14 liigilt 2009. a 19 liigini 2013. a. MAHE ettevõtetes kohati sõltuvalt aastast 12-15, KSM ettevõtetes 12-18 ning ÜPT ettevõtetes 12-16 liiki.

Eesti punase raamatu haruldaste liikide kategooriasse (3. kategooria) kuuluvatest liikidest kohati seireaastate jooksul kokku 9 *Bombus confusus*'t ja 8 *B. semenoviellus*'t. 2013. a kohati Kesk-Eestis seirealadel esimest korda ühte jaanikimalast. Samblakimalasi ei ole aga endiselt kordagi kohatud. Kõige vähem 3. kategooria liike kohati ÜPT ettevõtetes.

Tähelepanu vajavatest liikidest (4. kategooria) kohati 2009.-2013. seireaastate jooksul 239 soro-, 39 uru- ja 14 ristikukimalast. Viimased kaks kuuluvad pikasuiseliste liikide hulka. Eesti

¹ Kovariatsioonanalüüs võimaldab analüüsida korruga grupeerivaid tunnuseid ning pidevaid tunnuseid (antud juhul õite tihedus)

² Ühesuunalist dispersioonanalüüsi kasutatakse ühe grupeeriva tunnuse mõju testimiseks uuritavale näitajale, kui grupis on rohkem kui kaks võrreldavat rühma

³ Kahesuunalist dispersioonanalüüsi kasutatakse rohkem kui ühe grupeeriva tunnuse mõju testimiseks uuritavale näitajale



kolmas pikasuiseline liik, aedkimalane, kuulub Kesk-Eesti seirepiirkonnas viie arvukaima liigi hulka (kokku on kohatud 394 isendit).

Olenevalt seireaastast kohati kokku 0-88 kägukimalast. 2013. a kohati neli liiki kägukimalasi: *Psithyrus rupestris*, *P. campestris*, *P. bohemicus* ja *P. barbutellus*.

2009.-2013. a seiretulemuste põhjal leiti Kesk-Eestis järgmistel juhtudel toetustüübi statistiliselt oluline mõju kimalasenäitajatele (Tabel 1, Joonis 1):

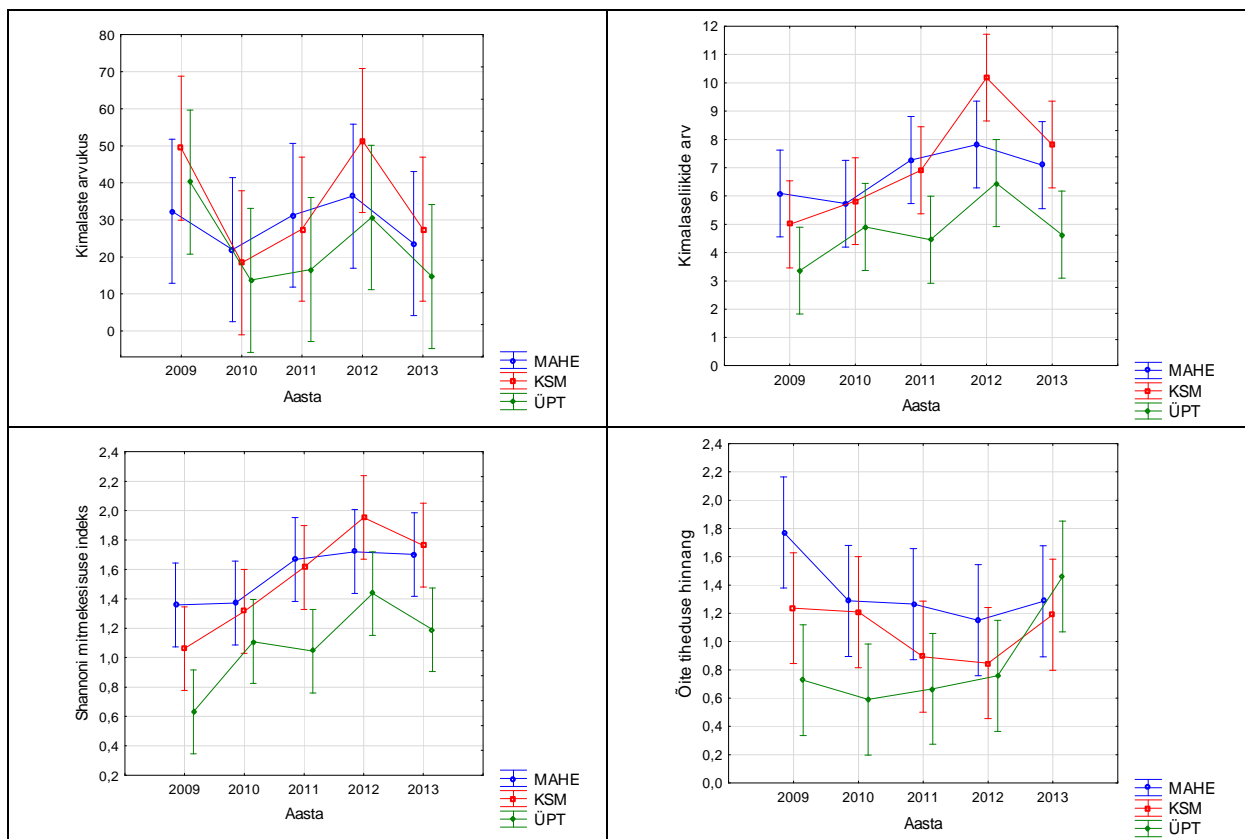
- kimalaste arvukus oli 2012. ja 2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- kimalaseliikide arv oli KSM ettevõtetes 2011.-2013. a oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes. Lisaks oli kimalaseliikide arv 2012. a KSM ettevõtetes ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes ning 2013. a MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- kimalaste Shannoni mitmekesisuse indeks oli 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2011. ja 2013. a ka MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Lisaks leiti järgmistel juhtudel toetustüübi oluline mõju ka õite tihedusele: 2009.-2011. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2010. a lisaks ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Tabel 1. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi ja õite tihedusega Kesk-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a (analüüsid on arvesse võetud korraga mõlemad tegurid)

Näitaja	Õite tihedus					Toetustüüp				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Kimalaste arvukus	+posit	+posit	+posit	-	-	-	-	-	+ ^{K-Ü}	+ ^{K-Ü}
Kimalaseliikide arv	+posit	+posit	+posit	-	-	-	-	+ ^{K-Ü}	+ ^{K-M,Ü}	+ ^{M,K-Ü}
Shannoni mitmekesisuse indeks	-	+posit	-	-	-	-	-	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}
Õite tihedus						+ ^{M-Ü}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{M-Ü}	-	-

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K,M,Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT



Joonis 1. Keskmised kimalasenäitajad ja õite tihedus transekti kohta Kesk-Eesti seirealadel ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2013. a. Punkt näitab aritmeetilist keskmist, vertikaalne joon 95% usalduspiire

Kesk-Eesti piirkonna kimalasenäitajaid aastatevaheliselt analüüsid leiti mitmetel juhtudel aastani 2012, et näitaja on oluliselt kasvanud. Enim suurenesid näitajad 2012. a võrreldes aastatega 2009 ja 2010 (Tabel 2). Toetustüübiti kasvasid näitajad enim KSM ettevõtetes, kus nii kimalaseliikide arv kui ka Shannoni mitmekesisuse indeks aastani 2012 pidevalt suurenesid. 2013. a KSM ettevõtetes kõik kimalasenäitajad ning ÜPT ettevõtetes kimalaste arvukus ja liikide arv võrreldes aastaga 2012 langesid oluliselt.

Õite tihedus oli ÜPT ettevõtetes 2013. a oluliselt kõrgem kui 2009.-2012. a. Muudel juhtudel õite tiheduses aastatevahelist olulist muutust ei tuvastatud (Tabel 2).



Tabel 2. Kimalasenäitajate ja õite tiheduse aastatevahelised muutused Kesk-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a (kimalasenäitajate analüüsid on arvesse võetud ka õite tiheduse mõju)

Toetus-tüüp	Näitaja	Õite tihedus	2009/ 2010	2009/ 2011	2009/ 2012	2009/ 2013	2010/ 2011	2010/ 2012	2010/ 2013	2011/ 2012	2011/ 2013	2012/ 2013
MAHE	Kimalaste arvukus	+posit	-	-	-	-	-	+posit	-	-	-	-
	Kimalaseliikide arv	-	-	-	+posit	-	-	+posit	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	-	-	-	+posit	-	-	+posit	-	-	-	-
	Õite tihedus		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KSM	Kimalaste arvukus	+posit	-	-	+posit	-	-	+posit	-	-	-	+negat
	Kimalaseliikide arv	+posit	-	+posit	+posit	+posit	-	+posit	+posit	+posit	-	+negat
	Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	+negat
	Õite tihedus		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÜPT	Kimalaste arvukus	+posit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+negat
	Kimalaseliikide arv	+posit	-	-	+posit	-	-	-	-	-	-	+negat
	Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	-	+posit	-	-	-	-	-	-	-
	Õite tihedus		-	-	-	+posit	-	-	+posit	-	+posit	+posit

- statistiliselt oluline mõju/muutus puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju/muutus, +^{negat} statistiliselt oluline negatiivne muutus; aasta/aasta – paremal pool kaldkriipsu esitatud aasta muutus võrreldes vasakul pool kaldkriipsu esitatud aastaga

Lõuna-Eesti seirepiirkond

Arvukamalt kohati seireaastate jooksul maa-, kivi-, põld-, aed- ja tumekimalast. 2013. a loendati transektidel 1 517 kimalast, mis on üks seireaastate madalamaid nagu ka Kesk-Eestis. Kimalaste arvukus varieerus Lõuna-Eestis olenevalt aastast 1 073 ja 2 112 isendi vahel. Seirel kohati olenevalt aastast MAHE ettevõtetes igal aastal 17, KSM ettevõtetes 13-18 ning ÜPT ettevõtetes 10-17 liiki.

Eesti punase raamatu haruldastest liikidest (3. kategooria) kohati kõiki nelja: 83 sambla- ja 56 jaanikimalast ning kahte *B. confusus*'t ja ühe korra *B. semenoviellus*'t. Esimest kahte neist kohati arvukamalt MAHE, viimast kahte aga KSM või ÜPT ettevõtetes.

Tähelepanu vajavatest liikidest (4. kategooria) kohati 468 soro-, 254 ristiku- ja 49 urukimalast. Kolmas pikasuiseline liik – aedkimalane – kuulus viie arvukaima hulka (kokku on kohatud 800 isendit).



Olenevalt seireaastast kohati kokku 3-32 kägukimalast. 2013. a kohati kolme liiki kägukimalasi: *Psithyrus rupestris*, *P. campestris* ja *P. bohemicus*.

2009.-2013. a seiretulemuste põhjal leiti Lõuna-Eestis järgmistel juhtudel toetustüübi statistiliselt oluline mõju (Tabel 3, Joonis 2):

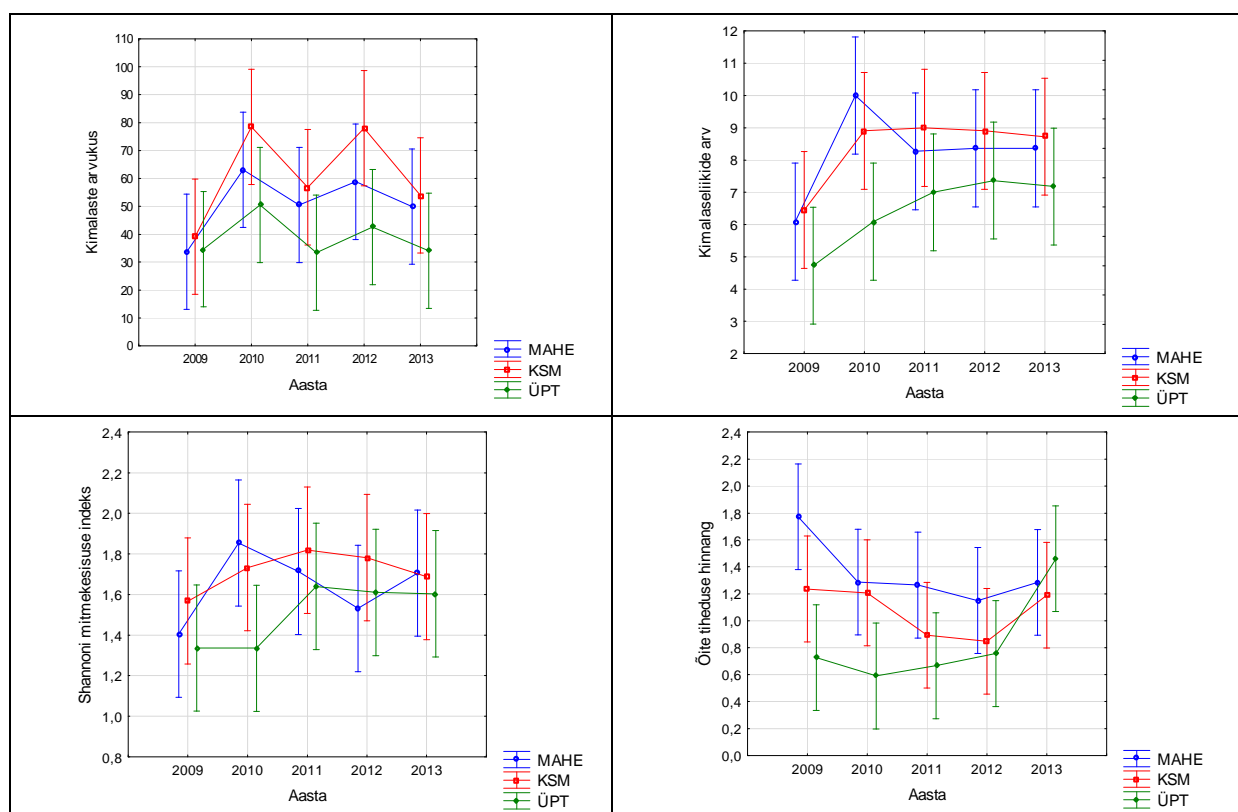
- kimalaste arvukus oli KSM ettevõtetes 2010. a oluliselt kõrgem kui ÜPT ja 2012. a oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes;
- kimalaseliikide arv oli 2009. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2010. a MAHE ja KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Lisaks leiti järgmisel juhul toetustüübi oluline mõju ka õite tihedusele: 2012. ja 2013. a oli see MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Tabel 3. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi ja õite tihedusega Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a (analüüsid on arvesse võetud korraga mõlemad tegurid)

Näitaja	Õite tihedus					Toetustüüp				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Kimalaste arvukus	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	+ ^{K-Ü}	-	+ ^{K-M}	-
Kimalaseliikide arv	+posit	-	+posit	+posit	+posit	+ ^{K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}	-	-	-
Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	+posit	-	+posit	-	-	-	-	-
Õite tihedus						-	-	-	+ ^{M-U}	+ ^{M-U}

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K-M} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE



Joonis 2. Keskmised kimalasenäitajad ja õite tihedus transekti kohta Lõuna-Eesti seirealadel ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2013. a. Punkt näitab aritmeetilist keskmist, vertikaalne joon 95% usalduspiire

Lõuna-Eesti piirkonna kimalasenäitajaid aastatevaheliselt analüüsid leiti mõningatel juhtudel olulisi erinevusi (Tabel 4), kuid mitte nii sageli kui Kesk-Eestis (Tabel 2). Enim muutusi toimus kimalaseliikide arvus, mis kõigil juhtudel peale ühe kasvas – MAHE ettevõtetes 2012. a langes oluliselt võrreldes aastaga 2010. Oluline langus toimus MAHE ettevõtetes ka Shannoni mitmekesisuse indeksi osas, kus see oli 2012. a võrreldes aastatega 2010 ja 2011 oluliselt madalam; samas 2013. a oluliselt kõrgem kui 2012. a.

Toetustüübiti esines enim positiivseid muutusi KSM ettevõtetes, kuid see seisnes selles, et 2010.-2013. a olid näitajad oluliselt kõrgemad kui 2009. a. Kuna 2009. a toimus seire seoses seirealade muutumisega vaid kahel korral (mitte kolmel nagu 2010.-2013. a), võib see olla 2010.-2013. a kõrgemat näitajate põhjuseks. Samuti oli Lõuna-Eesti ÜPT ettevõtetes keskmine kimalaseliikide arv transekti kohta 2011., 2012. ja 2013. a oluliselt kõrgem kui aastal 2009 (Tabel 4).

Õite tihedus oli KSM ettevõtetes 2013. a võrreldes aastaga 2010 ja ÜPT ettevõtetes 2013. a võrreldes aastaga 2009 oluliselt langenud. Muudel juhtudel õite tiheduses aastatevahelist olulist muutust ei tuvastatud (Tabel 4).



Tabel 4. Kimalasenäitajate ja õite tiheduse aastatevahelised muutused Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a. (kimalasenäitajate analüüsides on arvesse võetud ka õite tiheduse mõju)

Toetus-tüüp	Näitaja	Õite tihedus	2009/ 2010	2009/ 2011	2009/ 2012	2009/ 2013	2010/ 2011	2010/ 2012	2010/ 2013	2011/ 2012	2011/ 2013	2012/ 2013
MAHE	Kimalaste arvukus	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimalaseliikide arv	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	+ ^{negat}	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	+ ^{negat}	-	+ ^{negat}	-	+ ^{posit}
	Õite tihedus		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KSM	Kimalaste arvukus	+ ^{posit}	+ ^{posit}		+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Kimalaseliikide arv	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Õite tihedus		-	-	-	-	-	-	+ ^{negat}	-	-	-
ÜPT	Kimalaste arvukus	+ ^{negat}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimalaseliikide arv	-	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Õite tihedus		-	-	-	+ ^{negat}	-	-	-	-	-	-

- statistiliselt oluline mõju/muutus puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju/muutus, +^{negat} statistiliselt oluline negatiivne mõju/muutus; aasta/aasta – paremal pool kaldkriipsu esitatud aasta muutus võrreldes vasakul pool kaldkriipsu esitatud aastaga

Kesk- ja Lõuna-Eesti seirepiirkondade koondanalüüs

Arvukamalt kohati seireaastate jooksul kivi-, maa-, põld-, aed- ja tumekimalast. Kimalaste arvukus varieerus 2 242 ja 3 277 isendi vahel, kusjuures madalaim isendite arv oli 2013. a. Seirel kohati olenevalt aastast kõigi toetus tüüpidega ettevõtete peale kokku 17-20, MAHE ettevõtetes 17-20, KSM ettevõtetes 14-21 ning ÜPT ettevõtetes 13-18 liiki.

Lõuna-Eestis oli kimalaste arvukus 2010., 2011. ja 2013. a, kimalaseliikide arv 2010. ja 2013. a ning Shannoni mitmekesisuse indeks 2009. ja 2010. a oluliselt kõrgem kui Kesk-Eestis (Tabel 5).

2009.-2013. a seiretulemuste põhjal leiti Kesk- ja Lõuna-Eesti seirepiirkondade koondanalüüsil järgmistel juhtudel toetus tüübi statistiliselt oluline mõju (Tabel 5, Joonis 3):

- kimalaste arvukus oli 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes;



- kimalaseliikide arv oli 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes;
- shannoni mitmekesisuse indeks oli samuti 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes.

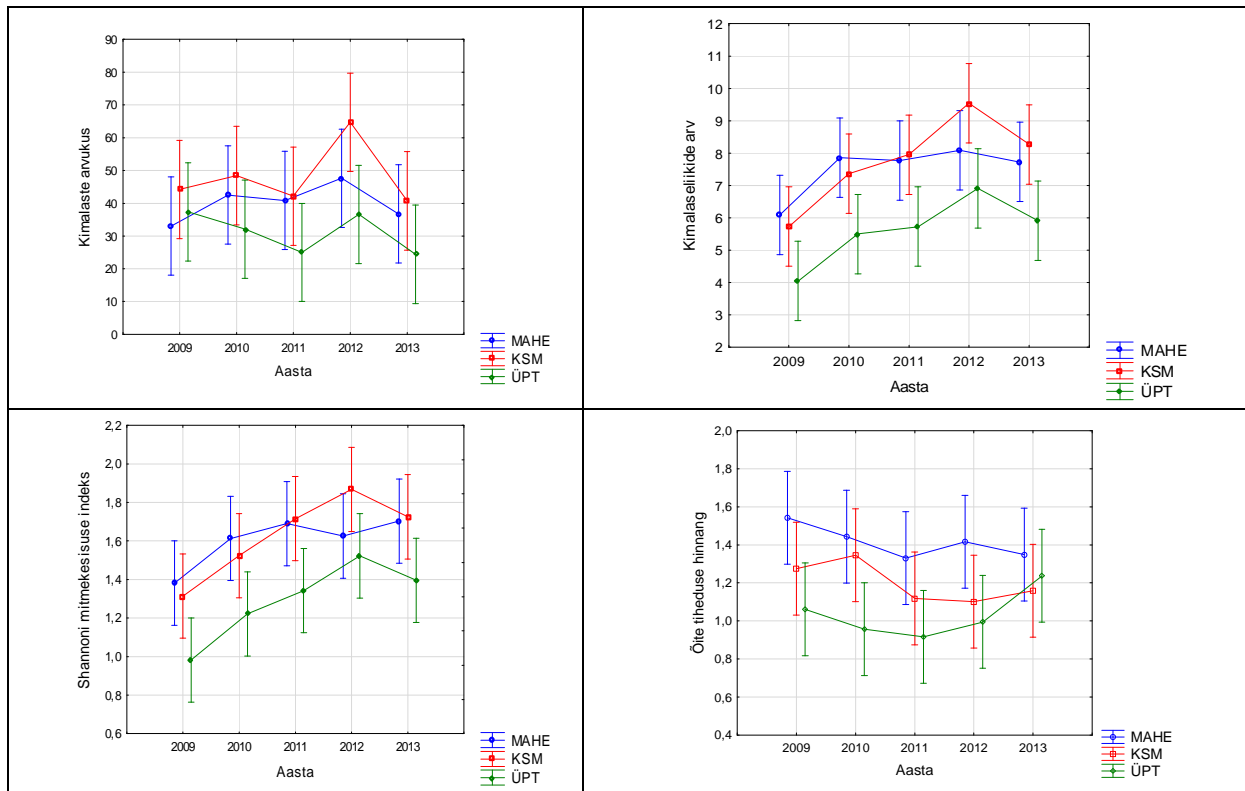
2010.-2012. a oli õite tihedus Lõuna-Eestis oluliselt kõrgem kui Kesk-Eestis; 2009. ja 2013. a sellist olulist erinevust ei leitud. Lisaks leiti 2009.-2012. a õite tihedusele ka oluline toetustüübi mõju (Tabel 5):

- 2009. ja 2011. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- 2010. a oli õite tihedus MAHE ja KSM ettevõtetes kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- 2012. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes kõrgem kui KSM ja ÜPT ettevõtetes.

Tabel 5. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi, piirkonna ja õite tihedusega Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a (analüüsid on arvesse võetud korraga kõik tegurid)

Näitaja	Õite tihedus					Toetustüüp					Piirkond				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Kimalaste arvukus	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	-	+K-Ü	+K-M,Ü	+K-Ü	-	+L-K	+L-K	-	+L-K
Kimalaseliikide arv	+posit	+posit	+posit	+posit	-	-	-	+K-Ü	+K-M,Ü	+K-Ü	-	+L-K	-	-	+L-K
Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	+posit	+posit	-	-	-	+K-Ü	+K-M,Ü	+K-Ü	+L-K	+L-K	-	-	-
Õite tihedus						+M-Ü	+M,K-Ü	+M-Ü	+M-K,Ü	-	-	+L-K	+L-K	+L-K	-

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{M-K,Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui KSM ja ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K-M,Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT; +^{L-K} – Lõuna-Eesti oluliselt kõrgem kui Kesk-Eesti



Joonis 3. Keskmised kimalasenäitajad ja õite tihedus transekti kohta Kesk- ja Lõuna-Eesti seirealadel ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2013. a. Punkt näitab aritmeetilist keskmist, vertikaalne joon 95% usalduspiire

Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkonna kimalasenäitajate koondanalüüsil sõltuvalt aastast leiti paljudel juhtudel, et näitaja oli 2011.-2013. a (kohati ka 2010. a) oluliselt kõrgem kui 2009. a (Tabel 6). Kuna 2009. a toimus seire seoses seirealade muutumisega vaid kahel korral (mitte kolmel nagu alates aastast 2010), võib see olla hilisemate seireaastate kõrgemat näitajate põhjuseks. Samas oli 2010. a kimalasenäitajates oluline tõus võrreldes 2009. aastaga toimunud vaid kolmel juhul, kuigi ka siis toimus seire juba kolmel korral.

Enim muutusi esines seireaastate jooksul KSM ettevõtetes, kus toimus kõigi kimalasenäitajate kasv ka 2012. aastal võrreldes 2010. aasaga (Tabel 6). 2012. a oli lisaks kimalaste ja kimalaseliikide arv transekti kohta KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui 2011.a ning Shannoni mitmekesisuse indeks 2013. a oluliselt kõrgem kui 2010. a. Samas 2013. a oli kimalaste arvukus KSM aladel võrreldes aastaga 2012 oluliselt langenud.

Õite tiheduses aastatevahelist erinevust ühelgi juhul ei leitud (Tabel 6).



Tabel 6. Kimalasenäitajate ja õite tiheduse aastatevahelised muutused Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2013. a (kimalasenäitajate analüüsides on arvesse võetud ka piirkonna ja õite tiheduse mõju ning õite tiheduse analüüsides piirkonna mõju)

Toetus-tüüp	Näitaja	Piirkond	Õite tihedus	2009/ 2010	2009/ 2011	2009/ 2012	2009/ 2013	2010/ 2011	2010/ 2012	2010/ 2013	2011/ 2012	2011/ 2013	2012/ 2013
MAHE	Kimalaste arvukus	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kimalaseliikide arv	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Õite tihedus	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KSM	Kimalaste arvukus	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	-	-	+ ^{posit}	-	-	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	-	+ ^{negat}
	Kimalaseliikide arv	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	-	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-
	Õite tihedus	+ ^{L-K}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÜPT	Kimalaste arvukus	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ ^{negat}
	Kimalaseliikide arv	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-	-
	Shannoni mitmekesisuse indeks	+ ^{L-K}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{posit}	+ ^{posit}	-	-	-	-	-	-
	Õite tihedus	+ ^{L-K}		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- statistiliselt oluline mõju/muutus puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju/muutus, +^{negat} statistiliselt oluline negatiivne muutus, +^{L-K} – Lõuna-Eesti oluliselt kõrgem kui Kesk-Eesti; aasta/aasta – paremal pool kaldkriipsu esitatud aasta muutus võrreldes vasakul pool kaldkriipsu esitatud aastaga

Järeldused

PKT kimalaseseire põhjal on kõige arvukamateks liikideks Eesti põllumajandusmaastikul kivi-, maa-, põld-, aed- ja tumekimalane. 2009.-2013. seireaastate jooksul loendati Kesk-Eestis 4 789, Lõuna-Eestis 8 222 ning kahe piirkonna peale kokku 13 011 kimalast. Kimalaste arvukus kõikus seireaastate jooksul mõlemas piirkonnas üles-alla, mis tuleneb populatsioonidünaamikast, mida omakorda mõjutavad ilmastik jm tegurid. Seetõttu on oluline pikaajaline seire, et joonistuks välja selged trendid arvukuse muutustes. 2013. a oli kimalaste arvukus üks madalmaid – seega ei olnud see nende jaoks soodne aasta. 2009.-2013. aastate jooksul on seirealadel kohatud kokku 21 liiki päriskimalasi – seega kõiki Eestis kindlalt esinevaid kimalaseliike. Kõige vähem arvukateks liikideks Eestis on PKT seire põhjal *B. laesus*, *B. semenoviellus*, *B. confusus* ja *B. cryptarum*.



Eesti punase raamatu haruldaste ja tähelepanu vajavate liikide arv ja ka arvukus olid seireperioodil (2009.-2013. a) kõrgemad Lõuna-Eestis. Ühe erinevusena võib välja tuua, et Kesk-Eestis on kohatud vaid ühte jaanikimalast ning mitte ühtegi samblakimalast, Lõuna-Eestis on neid aga kohatud vastavalt 56 ja 83. Sambla- ja jaanikimalast ei kohatud Kesk-Eestis kordagi PKT seire raames ka aastatel 2006-2008, kui seirevalimisse kuulusid teised ettevõtted. Sellest võib järeldada, et Kesk-Eesti põllumajandusmaastikus on need liigid tõesti haruldased.

Üldise trendina olid kõik kimalasenäitajad ja õite tihedus seireaastate jooksul enamasti Lõuna-Eestis kõrgemad kui Kesk-Eestis ning pooltel juhtudel oli erinevus ka statistiliselt oluline. Piirkondadevaheline erinevus tuleneb ilmselt kompensatsioonialade olemasolust Lõuna-Eestis ja piirkondlikest eripäradest. PMK andmetel oli seirealustes maakondades 2012. a nt ÜPT pind taotleja kohta Kesk-Eestis olenevalt maakonnast 63-89 ha, Lõuna-Eestis aga 24-40 ha, põllumassiivi keskmine pindala Kesk-Eestis 9,8-13,8 ha, Lõuna-Eestis aga 4,3-6,2 ha ning püsirohumaade osakaal Kesk-Eestis keskmiselt 20%, Lõuna-Eestis aga 30%. Üldiselt võib sellest järeldada, et Lõuna-Eesti oma mitmekesisema maastiku ja suurema püsirohumaade osakaaluga pakub kimalastele rohkem sobivaid elupaiku ja toiduresurssi, sh ka nõudlikematele liikidele.

Õite tihedus oli trendina kõrgem MAHE ettevõtetes ning madalaim ÜPT ettevõtetes. Suuremat õite tihedust MAHE ettevõtetes võib seletada keeluga kasutada sünteetilisi pestitsiide ja enamus mineraalväetisi – see soodustab kimalastele sobivate taimede olemasolu ja rohkest.

Kesk-Eestis ja piirkondade koosanalüüsil ilmnas, et kimalasenäitajad olid 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgemad kui ÜPT ettevõtetes (v.a üks erand) ning mõnel juhul ka oluliselt kõrgemad kui MAHE ettevõtetes. Samas kahel esimesel seireaastal sellist erinevust ei leitud – see võib viidata, et KSM ettevõtetes on olukord aastate jooksul paremaks muutunud. Lõuna-Eestis leiti eri toetustüübiga ettevõtete kimalasenäitajates olulisi erinevusi vaid üksikutel juhtudel. Trendina on siiski kimalasenäitajad ka Lõuna-Eestis olnud enamasti kõrgemad KSM ning madalaimad ÜPT ettevõtetes.

Aastate vahel esines vähim olulisi muutusi kimalaste arvukuses, rohkem aga liikide arvus ja Shannoni mitmekesisuse indeksis transekti kohta. Viimase kahe näitaja osas toimusid suurimad muutused aastate vahel KSM ettevõtetes nii Kesk-Eestis kui ka seirepiirkondi koosanalüüsid, kus need 2012. aastani pidevalt kasvasid ja 2013. a jälle veidi langesid. Samas on kasvutrendi näha ka ÜPT ettevõtetes. MAHE ettevõtete ja Lõuna-Eesti kõigi toetustüübiga ettevõtete väheste aastatevaheliste erinevust põhjus on ilmselt selles, et seal olid need kaks näitajat juba seire algaastatel (v.a 2009. a, mil seire toimus vaid kahel, mitte kolmel korral) kõrgemad ning olid läbi aastate võrreldes ÜPT ja KSM aladega stabiilsemad.

Õite tihedus oli 2013. a Kesk-Eesti ÜPT ettevõtetes oluliselt kõrgem kui 2009.-2012. a. Lisaks oli Lõuna-Eestis õite tihedus 2013. a KSM ettevõtetes oluliselt madalam kui 2010. a



ning ÜPT ettevõtetes oluliselt madalam kui 2009. a – üldise trendina ongi õite tihedus Lõuna-Eesti KSM ja ÜPT ettevõtetes vähehaaval langenud. Üheks kaudseks põhjuseks võib olla asjaolu, et Lõuna-Eestis on PMK pestitsiidide kasutuse ja bilansiuuringu raames kogutud andmete põhjal hakatud suuremal pinnal pestitsiidide kasutama: kui 2010. a pritsisid Lõuna-Eesti seireettevõtted keskmiselt 50% oma põllumajandusmaast, siis 2012. aastal juba 70%).

Kimalasenäitajate suurenemisel eelkõige Kesk-Eesti KSM aladel võib olla mitmeid põhjuseid, kindlat vastust on aga raske anda. KSM sisaldab endas mitmeid elurikkusele kaudselt positiivselt mõjuvaid nõudeid: 2-5 m laiused mitmeaastase taimestikuga rohumaa ribad, pärandkultuuriobjektide ja muude väärtuslike maastikuelementide säilitamine, viljavahelduse/külvikorra rakendamine, nõue kasvatada kogu ettevõtte toetusõiguslikul maal vähemalt 15% puhaskülvina liblikõielisi põllumajanduskultuure või liblikõieliste-kõrreliste heintaimede segu, keeld kasutada enamuse juhtudel glüfosaate ning KSM tootja peab osalema ka koolitustel. Kõik need nõuded võivad kaudselt kimalastele kasulikud olla, vähendades kasutatavate pestitsiidide kogust ja suurendades kimalaste toiduresurssi ja pesitsuspaikade olemasolu (sh läbi maastiku mitmekesisuse säilimise/suurenemise).

KSM kõrgemaid näitajaid võrreldes ÜPT aladega võib põhjendada veel PMK pestitsiidide kasutuse ja bilansiuuringu raames kogutud andmete analüüsil selgunud tulemustega. Selle käigus leiti, et ÜPT seireettevõtted pritsisid keskmiselt suuremat pinda põllumajandusmaast kui KSM seireettevõtted (2010.-2012. a põhjal olenevalt aastast ÜPT 69-83%, KSM aga 42-55%), kuigi pritsitud pestitsiidide toimeaine kogus pinnale oli suurem KSM seireettevõtetes. Lisaks oli ÜPT seireettevõtetes lämmastiku kasutamise efektiivsus 2010.-2012. a 48-52%, kusjuures efektiivsus <70% väljendab suurenevat riski keskkonnale (suurenenud kaod). Optimaalne oleks 80-90%. KSM seireettevõtetes oli N-kasutamise efektiivsus 2010. ja 2012. a vastavalt 68% ja 74%, mis on pigem positiivne võrreldes ÜPT vastava näitajaga. Samas 2011. a oli ka KSM seireettevõtetes N-kasutamise efektiivsus vaid 48%. KSM osas osutus bilansiuuringu põhjal kimalastele positiivseks veel see, et mineraalväetistega antud lämmastik moodustas N-sisendist 2009.-2012. aastal 39-51% ning liblikõieliste poolt seotud lämmastik 29-38%. ÜPT seireettevõtetes olid vastavad näitajad aga 59-70% ja liblikõieliste osas kõigest 9-11%. Seega majandati ÜPT seireettevõtetes intensiivsemalt kui KSM seireettevõtetes – viimastes pakuvad liblikõielised aga lisaks väiksemale keskkonnoormusele kimalastele ka rikkalikku toiduresurssi.

Viljavahelduse/külvikorra nõuet ning 15% liblikõieliste kasvatamise nõuet pidid täitma Eesti maaelu arengukava 2004-2006 raames ka keskkonnasõbraliku tootmise toetuse saajad. Võimalik, et tänu sellele on juba pikema aja jooksul tagatud kimalastele suurem toiduresurss ja viljavahelduse tõttu ka püsivamad põllud, mistõttu on püsivamad ka põldudevahelised ribad, kus leidub täiendavat toiduresurssi ning sobivamaid pesitsuskohti.

Suuremaid muutusi Kesk-Eestis võib põhjendada ka sellega, et nagu teisedki uurimused on leidnud, siis omab keskkonnasõbralikum tootmine tugevamat mõju homogeenses maastikus, milleks meil on Kesk-Eesti. Lisaks leidis üks 71 erinevat uurimust kokkuvõttev metaanalüüs,



et PKT meetmetel on suurim mõju erinevatele putuktolmeldajatele haritavatel põldudel ning maastikes, kus poollooduslikke elupaiku on 1-20% ning väiksem mõju seal, kus neid on üle 20%. Nagu eespool välja toodud, oli püsirohumaade osakaal Kesk-Eestis keskmiselt 20%, Lõuna-Eestis aga 30%.

Kuna mitmeid elurikkust soosivaid tegevusi on rakendatud juba alates aastast 2004, hakkab lõpuks positiivne mõju avalduma. Kuna eri toetustüübiga ettevõtted esinevad maastikus kombineeritult ja pidevalt vahelduvad, ei piirne ühe nõ toetustüübi mõju ainult antud konkreetse põllu või ettevõttega, vaid avaldavad mõju ka kõrvalolevatele aladele. Ilmselt seetõttu täheldati veidi tõusvat trendi isegi mõlema piirkonna ÜPT ettevõtete kimalaseliikide arvus ja Shannoni mitmekesisuse indeksis transekti kohta. Lisaks on alates 2007. aastast ka ÜPT aladel liblikõieliste osakaal pidevalt kasvanud, suurendades veel laiapinnalisemalt kimalaste toiduressurssi. Kindlamate põhjuste leidmiseks on aga vaja läbi viia laiemal maa-alal täiendavaid maakasutuse, tootmise intensiivsuse ja maastiku mitmekesisuse analüüse.