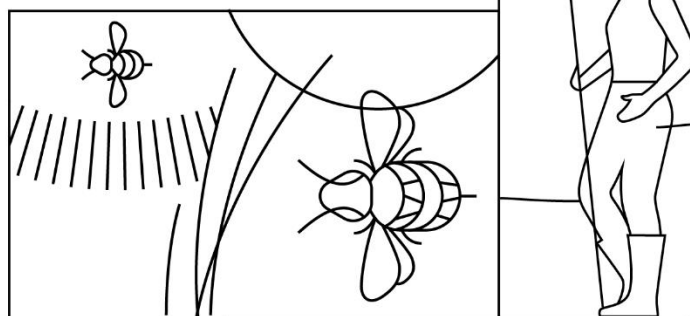


Rohumaaribade taimestiku uuring 2010.-2022. aasta kohta

Eesti maaelu arengukava 2014-2020 4. ja 5. prioriteedi
2022. aasta hindamistegevuste raames läbi viidud uuring



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse



Sisukord

Jooniste loetelu	2
Tabelite loetelu.....	2
Lisade loetelu	2
Kasutatud kirjanduse loetelu.....	3
Lühikokkuvõtte rohumaaribade taimestiku uuringust	3
Uuringu eesmärk.....	5
Tulemused.....	5
Tulemused liigirikkuse indikaatorite kaupa	7
Taimede funktsionaalsete tunnuste jaotus	12
Arutelu	18
Rohumaaribade taimestiku uuringu seirevalim	18
Rohumaaribade taimestiku liigilised ja funktsionaalsed omadused	19
Soovitused seirevõrgustiku rajamise ja järgnenud kordusseirete kogemuste põhjal	22
Kokkuvõtte.....	23

Jooniste loetelu

Joonis 1. Üldine liigirikkus aastati ja piirkonniti.....	7
Joonis 2. Ohtrate liikide liigirikkus aastati ja piirkonniti	8
Joonis 3. Ühe- ja kaheaastaste liikide liigirikkus aastati ja piirkonniti	8
Joonis 4. Püsikute liigirikkus aastati ja piirkonniti.....	9
Joonis 5. Graminoidide (kõrreliste ja lõikheinaliste) liigirikkus aastati ja piirkonniti	9
Joonis 6. Rohundite liigirikkus aastati ja piirkonniti	10
Joonis 7. Ohtrate püsikute liigirikkus aastati ja piirkonniti	11
Joonis 8. Ohtrate umbrohtude liigirikkus aastati ja piirkonniti	11
Joonis 9. Ohtrate taimede tunnuste koosseisu järgi ordineeritud rohumaaribad	13
Joonis 10. Ohtrate taimede jaotumine ordinatsioonitelgedel lähtuvalt ribadele seatud nõude täitmisest	14
Joonis 11. Taimede funktsionaalsete tunnuste väärtuste keskmised aastate kaupa koos 95%-usalduspiiridega	17

Tabelite loetelu

Tabel 1. Eri sugukonda kuuluvate taimeliikide arv, mida 2022. a või 2011.–2022. a peale kokku seiratud servades registreeriti ning 2022. a kohta ka servade arv, kus vastava sugukonna liike esines	6
Tabel 2. Ökoloogilisele definitsioonile vastavate rohumaaribade arv ja osakaal aastas.....	12

Lisade loetelu

Lisa 1. Sagedasemad liigid 2022. aastal ja nende sagedus viie seireringi peale kokku esitatuna servade koguarvuna ja osakaaluna
Lisa 2. Taimekoosluse erinevate liigirikkuse näitajate dispersioonanalüüsi testide tulemused 2011–2022
Lisa 3. Üldise liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
Lisa 4. Ohtrate liikide liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
Lisa 5. Ühe- ja kaheaastaste liikide liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
Lisa 6. Püsikute liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti

- Lisa 7. Graminoidide (kõrreliste ja lõikheinaliste) liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
 Lisa 8. Rohundite liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
 Lisa 9. Ohtrate püsikute liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
 Lisa 10. Ohtrate umbrohtude liigirikkuse analüüsitulemused aastati ja piirkonniti
 Lisa 11. Ohtrate taimeliikide funktsionaalsete tunnuste aastatevaheliste muutuste analüüsitulemused
 Lisa 12. Ohtrate taimeliikide funktsionaalsete tunnuste analüüsitulemused aastate vahel

Kasutatud kirjanduse loetelu

- Kütt, L., Lõhmus, K., Rammi, I.-J., Paal, T., Paal, J., Liira, J. (2016). The quality of flower-based ecosystem services in field margins and road verges from human and insect pollinator perspectives. *Ecological Indicators*, 70, 409–419.
 Peterson, G., Allen, C.R., Holling, C.S. (1998). Ecological resilience, biodiversity, and scale. *Ecosystems*, 1, 6–18.
 Tilman, D., Downing, J.A. (1994). Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, 367, 363–365.

Lühikokkuvõte rohumaaribade taimestiku uuringust

Rohumaaribade taimestiku uuring käsitleb 2011., 2013., 2016., 2019. ja 2022. a tulemusi – taimestiku andmeid koguti vastavalt 87, 83, 88, 88 ka 89 rohumaaribal, mis asusid KSM tootjate põldude servades. 2019. a seiratud 88 rohumaaribast jäid 2022. a valimist välja 17 – enamused olid hävinud, tugevalt kahjustatud või sobimatud põldude künnipinna laiendamise tõttu (2019. a seati seireks sobivuse kriteeriumiks vähemalt 1 m laiuse rohumaariba olemasolu põlluks sobival maal). Viis riba olid hävinud kraavi rajamise või laiendamise tõttu. On ilmnenud, et rohumaariba kohustuse kadudes haritakse enamused neist üles – säilivad peamiselt sellised, mille säilitamist tingib paratamatu maastikustruktuur (nt elektriliinide või kuivendussüsteemide paiknemine serva lähedal). 2022. a seiratud 89 servast võis 7 servas (8%) aimata kemikaalide sattumist rohumaariba põllupoolsesse serva – KSM toetusega kaasneb soovitus vältida rohumaaribal väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamist.

Viie seireaasta jooksul registreeritud 209 soontaimeliigist kuulus enim sugukondadesse kõrrelised ja korvõielised (vastavalt 36 ja 32 liiki). Järgnesid vähemate liikide arvuga liblikõielised, mailaselised ja sarikalised (vastavalt 19, 13, 11 liiki). Sagedasemad liigid (vähemalt 50%) rohumaaribades 2022. a olid võilill (kollektiivliigina), harilik kerahein, harilik orashein, harilik raudrohi, ahtalehine nurmikas, põldohakas, punane aruhein, mets-harakputk, harilik puju, harilik hiirehernes ja harilik nurmikas. Ohtlikest võõrliikidest leiti vaid kahes ribas ida-kitsehernest.

2022. a vastas 90% seiratud rohumaaribadest ökoloogilise vastavuse miinimumnõudele, et see koosneks vähemalt kolmest ohtrast (ohtrusklass vähemalt 2 – mõni taim, kuni 5% katvusest) püsikuliigist, millest vähemalt üks oleks õitsev lehtrohundiliik. Tegemist on siiski miinimumnõudega.

Analüüsi tarvis moodustati lisaks üldisele soontaimeliikide arvule erinevaid liigigruppe. Paljud liigirikkusega seotud näitajad on saavutanud stabiilsuse, olles 2022. a sarnased mitme eelneva seireaasta tulemustega. See viitab liikide sisselevi puudumisele pärast lühiealiste liikide (eelkõige arvatavasti umbrohtude) ja ribasse mitesobivate harvemate püsikute kadumist. Üldine liigirikkus ehk kõikide liikide arv, püsikute ehk mitmeaastaste rohttaimede, graminoidide (kõrrelised ja lõikheinalised) ja rohundite (teised liigid, mis ei ole graminoidid) liikide liigirikkus olid kõik küllaltki sarnase trendiga – läbi aastate stabiilselt küllaltki samal tasemel ja ainukese erandina 2016. a erandlikult kõrged. Ühe- ja kaheaastaste (lühiealiste) liikide liigirikkuses toimus seireaastate jooksul oluline langus. Ohtrate liikide, ohtrate püsikute ja ohtrate umbrohtude liigirikkus oli viimasel kolmel seireaastal oluliselt kõrgem kui kahel esimesel seireaastal.

Eraldi analüüsi ohtraid taimeliike (ohtrusklass vähemalt 2 – mõni taim, kuni 5% katvusest) lähtuvalt nende erinevatest funktsionaalsetest tunnustest. Enamus taimede funktsionaalseid tunnuseid olid kogu seireperioodi jooksul stabiilsed kuni 2022. a toimus kõigis näitajates, v.a liblikõieliste osakaalus, oluline muutus. Siiski tuleb meeles pidada, et ühe aasta muutusi ei saa veel trendina tõlgendada.

Taimkatte funktsionaalse kvaliteedi paranemisele ja inimtegevuse lembuse vähenemisele viitavad hemerofiilsus- ja ruderaalsusindeksi (näitavad vastavalt sõltuvust inimtegevusest ja umbrohustiilis kasvustrateegiat) madalam väärtus alates 2013. a ja umbrohuliikide osakaalu langus. Samas olid ruderaalsuse ja hemerofiilsuse indeksid juba seire algusest peale skaalavahemikus 0-st 1n-i vastavalt 0,4 ja 0,5, mis viitab pigem liikide inimtegevuse taluvusele – paljud neist liikidest asustavad ka poollooduslikke kooslusi.

Ökoloogiliselt ohtlike võõrliike esineb vähe, kuid loodushoiu aspektist on ka see vähene probleemiks. Ökoloogiliseks ohuks on lisaks võõrliikidele kultuurheina ja/või murusegude seemned, mis on pärit väljapoolt Eestit ja seega võõrgenetüübid. Koostöös Keskkonnaministeeriumiga võiks arendada koostööd ohtlike võõrliikide tutvustamiseks maakasutajatele.

2022. a suurenes võrreldes varasemate seireaastatega oluliselt ohtrate liikide potentsiaalne kõrgus ja püstise lehistunud varrega või varre alusel oleva leheroseti ja lehistunud varrega kasvuvormi valdavus taimkattes. Seega ei ole jätkuvalt toimunud rohumaaribade liigilise koosseisu loodetud muutust madalamakasvulise koosluse suunas, kus oleks taimede omavaheline konkurents väiksem ja uutel liikidel kergem lisanduda. Madalamakasvulisi taimeliike võiks soodustada varasuvise ja hilissuvise niitmise kombinatsioon.

Õitsemise algusajajärgselt võrreldes seire kahe esimese aastaga (2011, 2013) olulist muutust 2022. a ei leitud, kuid õitsemine oli oluliselt hilisem kui kahel vahepealsel seireaastal (2016 ja 2019). Samuti ei erinenud oluliselt 2022. a õitsemise kestvus seire algaastast (2011), kuigi oli oluliselt kõrgem kui vahepealsetel seireaastatel (2013, 2016 ja 2019).

2022. a oli putuktolmeldatavate ja eredavärviliste õitega taimeliikide osakaal oluliselt suurem kui eelnevatel aastatel – positiivne trend ilmnis kergelt juba pärast 2013. aastat. See viitab potentsiaalse kasu suurenemisele seoses õiekülastajatega. Kuna ribad on aga üha aktiivsemalt niidetud, siis suve keskel ja hilissuvel neid taimi enamasti õitsemas ei olnud.

Keskmine seemnekaal oli 2022. a oluliselt suurem kui eelnevatel seireaastatel ehk on suurenenud omnivoorsete lüljaljagsete biotõrje liikide tugifunktsiooni potentsiaal. Liblikõieliste osakaal seireaastate vahel oluliselt ei erinenud.

Rohumaaribade potentsiaalne funktsionaalsus on küll paranenud, kuid realiseerunud funktsionaalsus on hooldamise meetodite tõttu arvatavasti palju tagasihoidlikum.

Tulemuste põhjal võib järeldada, et rohumaariba koosluse arengut mõjutab peamiselt juba põlluservas kasvanud ja sinna juurde külvatud liikide püsimine ning nende taluvus rakendatud hooldusmeetoditele ja häiringutele (nii põllu kui ka tee poolt). Rohumaaribade taimekoosluse arengut takistab nende isoleeritus looduslike liikide allikaskooslustest või nende puudumine suurte põldudega maastikus. Ainsaks liikide märkimisväärse lisandumise võimaluseks on vaid sihilik lisakülv, kuid sobivat külvisegu ei ole kaubandusest veel võtta.

Seemnesegude pakkujatele peaks rõhutama, et rohumaaribadele mõeldud külvisegudes peaks olema suurema konkurentsivõimega liikide osakaal väiksem ning need peaks sisaldama rohkem murule sobivaid ja erineva kasvuvormiga liike. Alternatiivina võiks lubada rohumaaribade rajamisel kasutada mesilaste korjealadeks soovitatud liikide üksikkultuure või nende segusid.

Rohumaaribade toetusmäär võiks olla astmeline, milles võiks arvestada rohumaariba vanust ja võimalusel ka seisundit – pikaajalisemad ribad võiks saada rohkem toetust kui uued ja/või oluliselt laiendatud ribad. See aitaks rõhutada, et vanemad (pikaajaliselt kujunenud) rohumaaribad on väärtuslikumad.

Uuringu eesmärk

Uuringu eesmärk on hinnata 12 aasta jooksul (2011-2022) toimunud muutusi külvi või sööti jätmise teel rajatud keskkonnasõbraliku majandamisega (KSM) ettevõtete põldude servadesse rajatud rohumaaribade taimkattes. Rohumaaribade rajamise meede loodi eeldusega, et püsikliikidega rohurinde taimekooslus on avamaastikes peamiseks ökoloogilist elupaika pakkuvaks maastikuelemendiks. Sellepärast hinnati ka rajatud rohumaaribade potentsiaalset ökoloogilist funktsionaalsust ökoloogiliste hüvede pakkumisel.

Uuringu tellija on Maaelu Teadmuskus, kontaktisik Eneli Viik, eneli.viik@metk.agri.ee. Töö teostaja on Tartu Ülikool, kelle aruandest koostas kohandatud versiooni Maaelu Teadmuskuse Põllumajandusuuringute osakonna agroökoloogia valdkonna üksus. Tartu Ülikooli koostatud aruande täisversiooniga (sh sisaldab teoreetilist ülevaadet rohumaaribadest koos paljude viidetega kirjandusallikatele) saab tutvuda [METK elurikkuse valdkonna uuringute lehel](#).

Tulemused

Rohumaaribade taimeistiku uuring käsitleb 2011., 2013., 2016., 2019. ja 2022. a tulemusi – taimeistiku andmeid koguti vastavalt 87, 83, 88, 88 ka 89 rohumaaribal, mis asusid KSM tootjate põldude servades. Rohumaaribade uuringu meetodikaga saab tutvuda [elurikkuse valdkonna uuringute meetodikate dokumendis](#).

Seirevõrgustiku 2019. aasta 88 rohumaaribast jäi 2022. aastal välja 17. Enamus neist olid hävinud, tugevalt kahjustatud või sobimatud põldude künnipinna laiendamise tõttu. Sellele vaatamata oli enamus juhtudel rohumaariba nõutud laius (vähemalt 2 m) tagatud teetammil paikneva rohumaaribaga või siis oli kadunud rohumaariba nõue põllupinna vähendamise tõttu alla 20 ha. Seiret ei saanud jätkata ka kohtades, kus põld oli muudetud rohumaaks või põld oli jaotatud alamosadeks. Viis riba olid hävinud kraavi rajamise või laiendamise tõttu. Seiratud 89 servast võis põllukemikaalide sattumist rohumaariba põllupoolsesse serva aimata seitsmes servas ning väga ebaselgelt veel mõnes ribas.

2019. a seiratud 88 ribast jäi 2022. a valimist välja 17 – enamus olid hävinud, tugevalt kahjustatud või sobimatud põldude künnipinna laiendamise tõttu. Viis riba olid hävinud kraavi rajamise või laiendamise tõttu.

2022. a tundus veelgi sagedasem olevat lisaks teepoolsele hooldusniitmisele ka rohumaaribade põllupoolse osa eesmärgipärane varasem niitmine ning mõne koha kordusküllastamisel oli näha märke ka hilissuvisest kordusniitmisest. Teepoolne hooldusniitmine ulatub sageli ka sellele rohumaariba osale, mis asub põllumaal ning kogu rohumaaribast jääb sageli niitmata vaid kitsas põllupoolne osa. Tootjatel on aga kohustus KSM toetusõiguslikul maal asuv rohumaariba igal kohustuseaastal hiljemalt 10. augustiks niita või hekseldada – samas tekitab küsitavusi sellise väga kitsa (nt kuni 0,5 m) põllumaal asuva riba niitmise mõttekus. Lahenduseks põllumeestele võib olla luba jätta niitmata piiripealse laiusega rohumaariba (1,5 m või veidi alla selle) või siis soovitada niitmise mõttekuse tagamiseks säilitada 2,5–3 m laiust riba. Mõttekas laius on ka sellest kui laia niidukiga teehoolduse käigus niidetakse – seda infot oleks vaja aga eraldi uurida.

Viie seireaasta jooksul registreeritud 209 soontaimeliigist kuulus enim sugukondadesse kõrrelised ja korvõielised.

Kõigi seireaastate peale kokku (2011–2022) registreeriti 165 rohumaariba seirekohas 209 soontaimeliiki. 2022. a registreeriti 134 liiki ja nende seas oli 95 ohtrat liiki (ohtrusklass vähemalt 2)¹. Viie seireperioodi peale kokku (2011–2022) kirjeldati kõige rohkem liike sugukondadest kõrrelised (36 liiki) ja korvõielised (32 liiki, sh mitu

1 Igas prooviruudus (4x1 m) registreeriti kõik seal kasvavad soontaimeliigid ja hinnati iga liigi proportsionaalne osakaal koosluses, kasutades 5-pallilist ohtrusskaalat: 1 – üksikisend, väike osakaal; 2 – mõni taim, kuni 5% katvusest; 3 – hajali, kuni 25% katvusest; 4 –

kollektiivliiki²), liblikõielised (19 liiki), mailaselised (13 liiki), sarikalised (11 liiki) ning kümne liigiga ristõielised, nelgilised ja huulõielised (Tabel 1).

2022. aastal kasvas rohumaaribas keskmiselt 19 liiki, kõige vähem leiti ribast kasvamas 5 liiki ja kõige liigirikkamas ribas kasvas 30 liiki. 2022. a kasvas rohumaaribades nagu ka viie seire peale kokkugi enim korvõieliste liike (23) ja kõrrelisi (20), teiste sugukondade liike esines oluliselt vähem (Tabel 1). Sagedasemad liigid (vähemalt 50%) rohumaaribades 2022. a olid sageduse järjekorras võilill, harilik kerahein, harilik orashein, harilik raudrohi, ahtalehine nurmikas, põldohakas, punane aruhein, mets-harakputk, harilik puju, harilik hiirehernes ja harilik nurmikas (Lisa 1). Ohtlikest võõrliikidest (7.okt 2004, KeM määrus nr 126) leiti vaid kahes ribas ida-kitsehernest.

Tabel 1. Eri sugukonda kuuluvate taimeliikide arv, mida 2022. a või 2011.–2022. a peale kokku seiratud servades registreeriti ning 2022. a kohta ka servade arv, kus vastava sugukonna liike esines

Sugukond ladina keeles	Sugukond eesti keeles	Liikide arv kokku 2022. a	Servade arv, kus liigid 2022. a esinesid	Liikide arv kokku 2011.–2022. a
<i>Poaceae</i>	kõrrelised	20	89	36
<i>Asteraceae</i>	korvõielised	23	88	32
<i>Fabaceae</i>	liblikõielised	13	61	19
<i>Scrophulariaceae</i>	mailaselised	7	51	13
<i>Apiaceae</i>	sarikalised	8	71	11
<i>Brassicaceae</i>	ristõielised	7	30	10
<i>Caryophyllaceae</i>	nelgilised	6	59	10
<i>Lamiaceae</i>	huulõielised	8	33	10
<i>Rosaceae</i>	roosõielised	6	19	9
<i>Boraginaceae</i>	karelehelised	4	34	7
<i>Polygonaceae</i>	tatralised	5	27	7
<i>Campanulaceae</i>	kellukalised	3	13	6
<i>Geraniaceae</i>	kurerehalised	3	15	5
<i>Onagraceae</i>	pajulillelised	1	1	5
<i>Rubiaceae</i>	madaralised	3	50	5
<i>Ranunculaceae</i>	tulikalised	3	21	4
<i>Equisetaceae</i>	osjalised	3	53	3
<i>Hypericaceae</i>	naistepunalised	2	16	2
<i>Papaveraceae</i>	magunalised	2	8	2
<i>Plantaginaceae</i>	teelehelised	1	14	2
<i>Chenopodiaceae</i>	maltsalised	1	18	1
<i>Convolvulaceae</i>	kassitapulised	1	4	1
<i>Cyperaceae</i>	lõikheinised	0	0	1
<i>Dipsacaceae</i>	uniohakalised	1	3	1
<i>Euphorbiaceae</i>	piimalillelised	1	3	1
<i>Juncaceae</i>	loalised	0	0	1
<i>Linaceae</i>	linalised	0	0	1
<i>Polygalaceae</i>	vahulillelised	0	0	1
<i>Primulaceae</i>	nurmenukulised	0	0	1
<i>Urticaceae</i>	nõgeselised	1	28	1
<i>Violaceae</i>	kannikeselised	1	24	1

sage (sh liigi isendid võisid olla väikesed, aga suure arvukusega); kuni 50% katvusest, kodominant (ohter koos mõne teise liigiga); 5 – domineeriv, üle 50% katvusest

2 Kollektiivliik – hõlmab palju pisiliike, liigi süstemaatika vajab veel uurimist

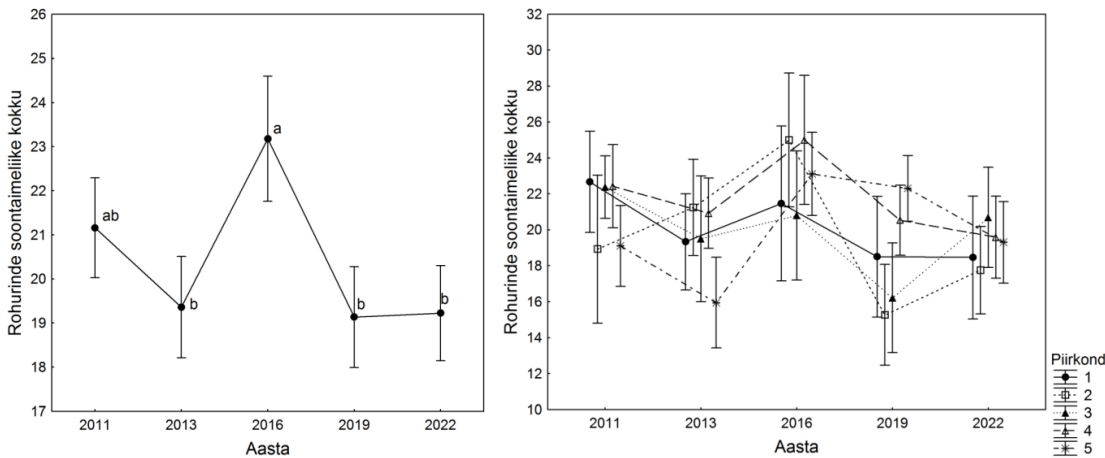
Erinevate liigirikkust iseloomustavate mõõdikute dispersioonanalüüsi tulemustes on üle kõigi näitajate ühiselt oluline aastatevaheline muutus (st faktor *Aasta* peamõju mudelis) (Lisa 2). Enamus juhtudel on oluline ka *Piirkond* ja *Piirkond*Aasta* ehk nende omavaheline koosmõju (mis tähendab, et ühe faktori mõju sõltub teise faktori tasemest). Detailsem info erinevuste kohta on esitatud iga liigirikkuse alamtüübi kohta eraldi.

Kõigis kaheksas taimestikunäitajas toimus oluline aastatevaheline muutus.

Tulemused liigirikkuse indikaatorite kaupa

Üldine liigirikkus (kõik soontaimeliigid) 2022. a viitab näidu stabiliseerumisele, sest see on sarnane mitmele eelmisele seireperioodile (keskmiselt 19 liiki), erandiks jääb seisund 2016. a (Joonis 1, Lisa 2, Lisa 3). Üldmustrit hägustavad muutuste erinevused piirkondade vahel, kuigi need erisused on pigem statistilised kui süsteemsed. Piirkondliku dünaamika erinevust põhjustab eelkõige eriliselt madal liigirikkus Elva piirkonnas 2013. a ning 2019. a kõrgema liigirikkuse püsimine Elva piirkonnas võrdluses tugeva langusega Põltsamaa ja Palamuse piirkonnas. 2022. a on piirkondlikud näidud ühtlustunud.

Kõigi soontaimeliikide arv viitab 2022. a stabiliseerumisele olles sarnane mitmele eelmisele seireperioodile.

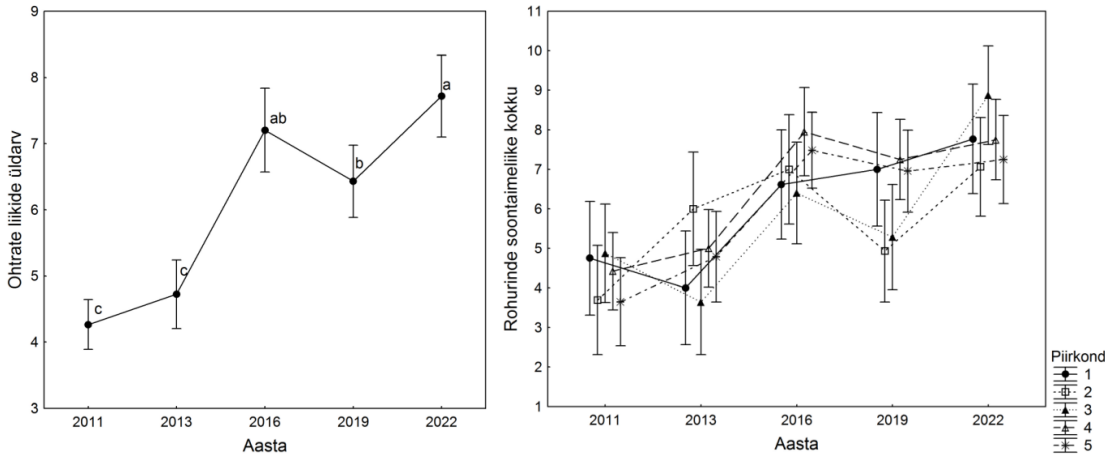


Joonis 1. Üldine liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Ohtrate liikide liigirikkus jätkas kõrgema liikide arvu seisundi kinnistamist, mis saavutati juba 2016. a (Joonis 2, Lisa 2, Lisa 4). Piirkondlike muutuste eripärad on statistiliselt piiripealselt olulised, kuid erilised muutused piirkondade vahel on pigem pisi-variatsioonid üldtrendi sees.

Ohtrate liikide arv oli viimasel kolmel aastal oluliselt kõrgem kui kahel esimesel seireaastal.

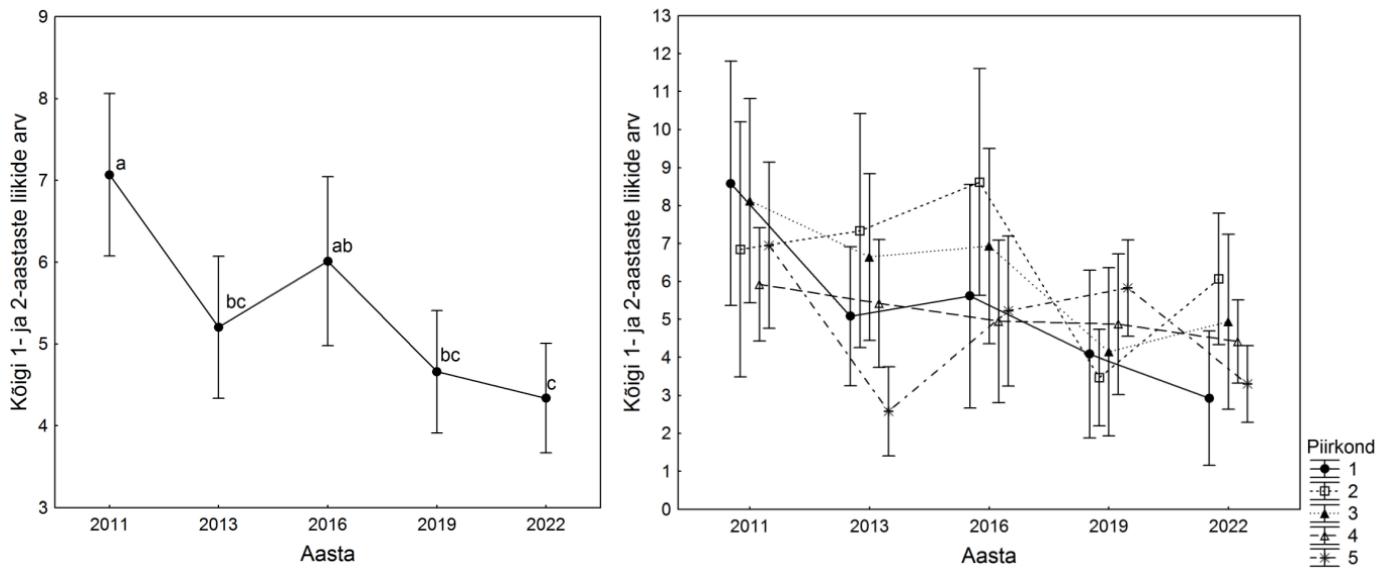


Joonis 2. Ohtrate liikide liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskvaartusega rühmi.

Ühe- ja kaheaastaste (st lühiealiste) liikide liigirikkus kinnitas üldise languse trendi ja juba 2019. a (või isegi juba 2013. a) saavutatud madalat taset (Joonis 3, Lisa 2, Lisa 5). Seda üldist lühiealiste liikide arvu langust ja stabiliseerumist 2019. a tasemel toetab piirkondadevaheline sarnasus.

Ühe- ja kaheaastaste liikide arv kinnitas 2022. a üldise languse trendi ja juba 2013. a saavutatud madalamat taset.

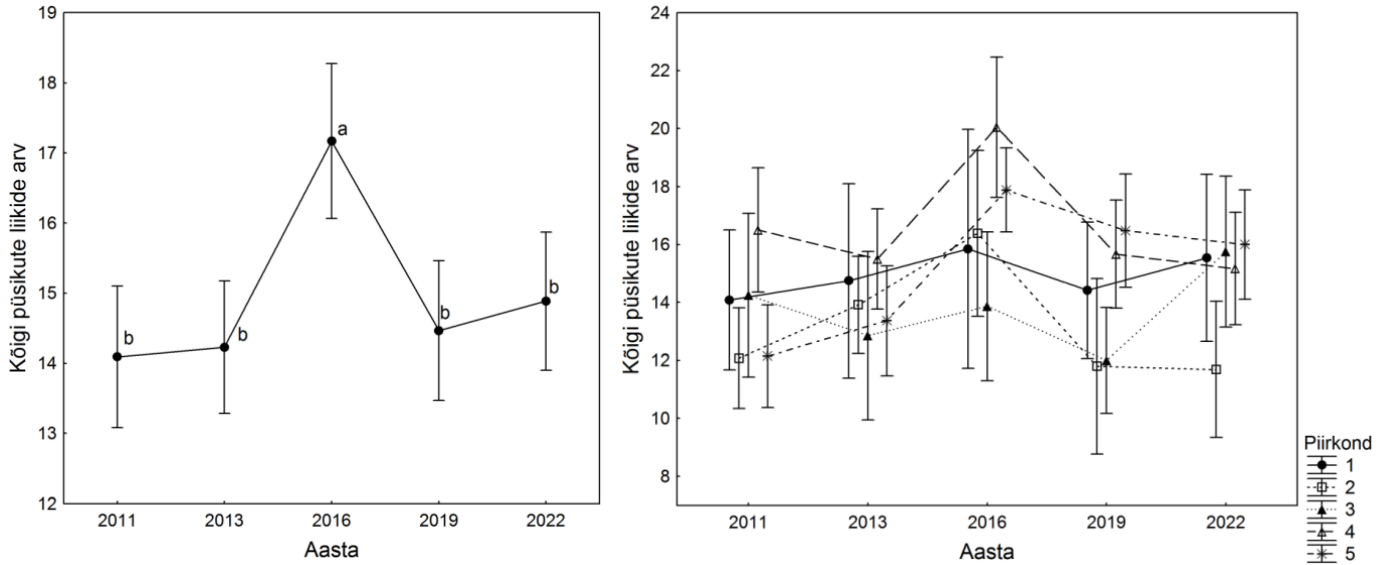


Joonis 3. Ühe- ja kaheaastaste liikide liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskvaartusega rühmi.

Püsikute ehk mitmeaastaste rohttaimede liigirikkus säilitas oma seisu algsel 2011. ja vahepeal 2019. aastaks taastunud seisundit, ning vahepealsest kõrgemat seisu 2016. a tuleks käsitleda kui erakordset erandaastat (Joonis 4, Lisa 2, Lisa 6). Statistilisi erinevusi on ka piirkondade vahel, kuid peamiselt 2016. a suurema liigirikkuse tõttu Vara ja Elva piirkonnas.

Püsikute liikide arv säilitas oma algse seisu.

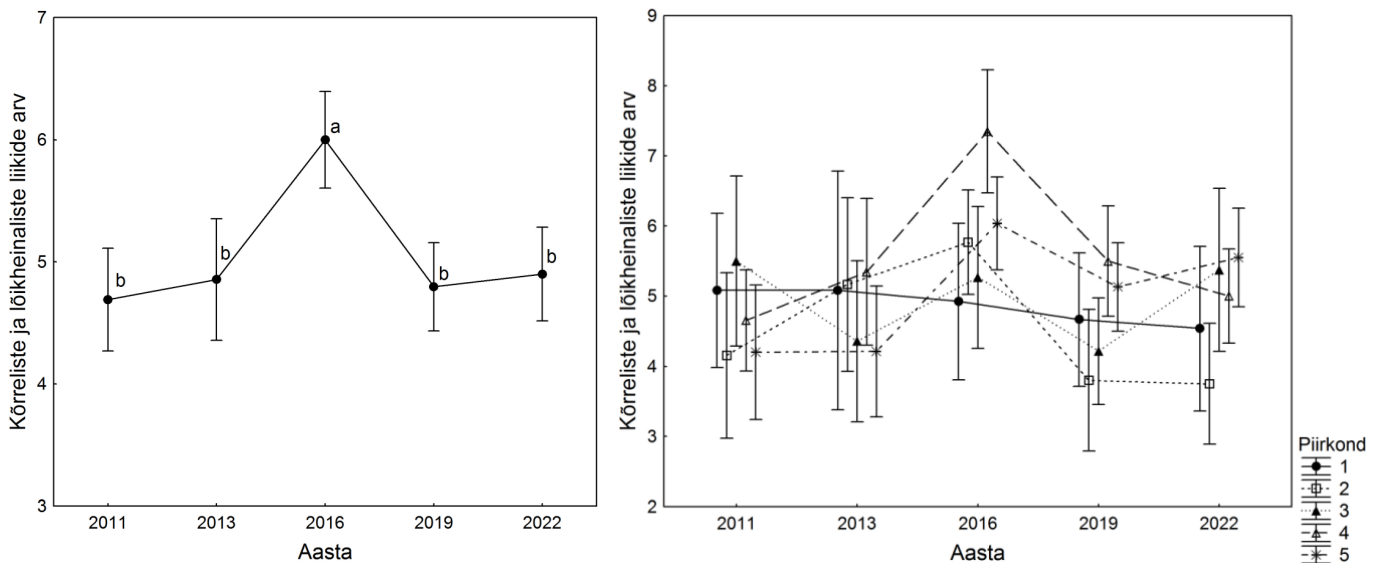


Joonis 4. Püsikute liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Kõrreliste ja lõikheinaliste ehk ühendatult **graminoidide liigirikkus** eristub üldisest stabiilsest tasemest vaid 2016. a (Joonis 5, Lisa 2, Lisa 7). See vahepealne hüpe liigirikuses 2016. a on rõhutatud eelkõige Vara ja Elva piirkonnast leitud suurema graminoidide liikide arvu tõttu.

Graminoidide liikide arv säilitas oma algse seis.

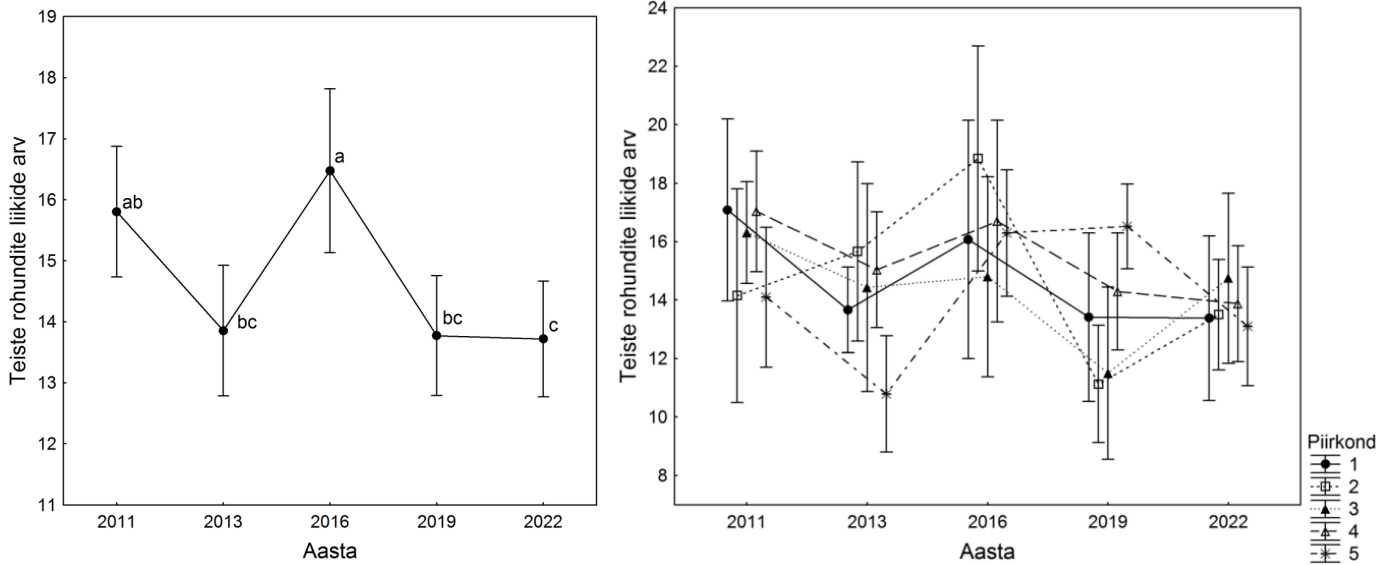


Joonis 5. Graminoidide (kõrreliste ja lõikheinaliste) liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Rohundite liigirikkus on algusaastate vahel kõikunud, kuid 2022. a vaatlus kinnitab 2013. a ja 2019. a madalamat näitu (Joonis 6, Lisa 2, Lisa 8). Mudel leidis statistiliselt olulise mõju ka aasta ja piirkonna koosmõjus, kuid mitmene võrdlus viitab pigem üksikute piirkondade liigirikkuse suurematele kõikumistele, nt liigirikkuse langusele 2016. ja 2019. a vahel Põltsamaa piirkonnas või kõikumistega aastate vahel Elva piirkonnas.

Rohundite liikide arv 2022. a kinnitab 2013. ja 2019. a madalamat näitu.

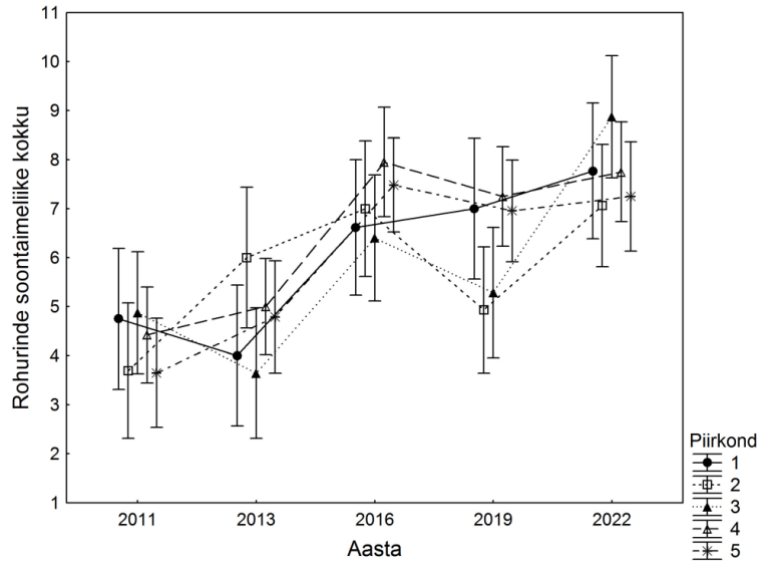
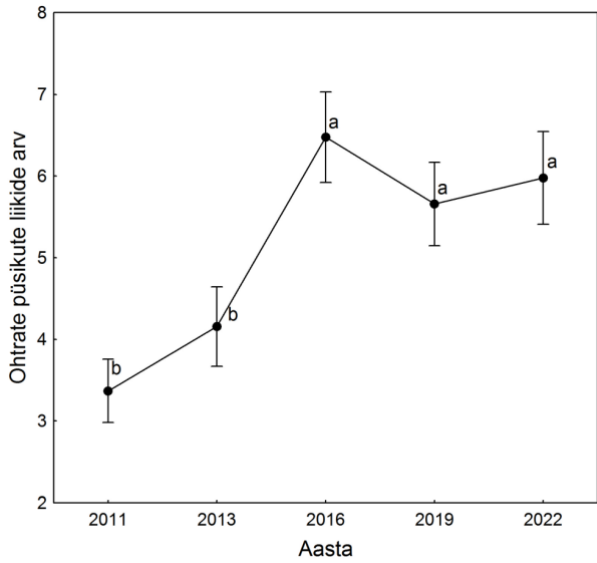


Joonis 6. Rohundite liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskvaartusega rühmi.

Ohtrate püsikute liigirikkus (ohtrushinne ≥ 2), kui rohumaaribade sekkumise tulemuslikkuse tähtsaim indikaator, on jäänud stabiilselt kõrgeks peale 2016. a tõusu esimese kahe seireaasta võrdluses (Joonis 7, Lisa 2, Lisa 9). Piirkondade sees on toimunud analoogne muutus üldise trendiga ja piirkondlik erisus on pigem statistiline variatsioon.

Ohtrate püsikute liikide arv oli viimasel kolmel seireaastal stabiilselt oluliselt kõrgem kui kahel esimesel seireaastal.

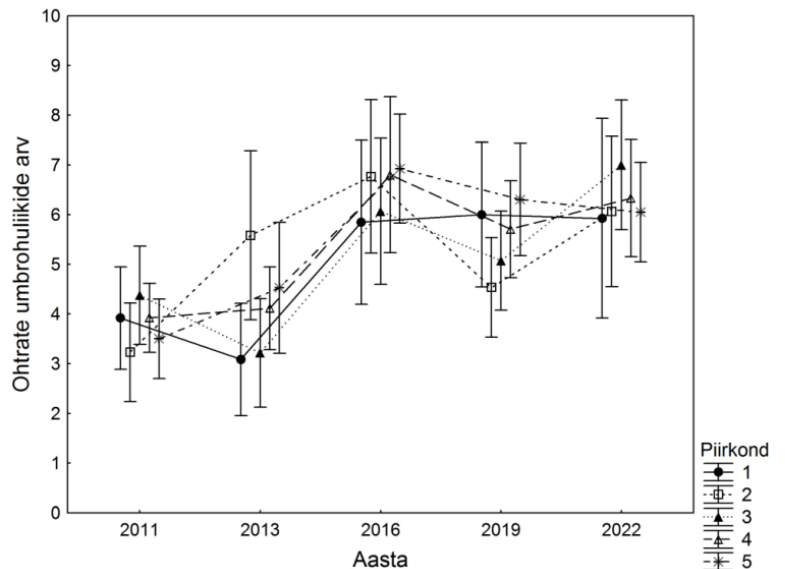
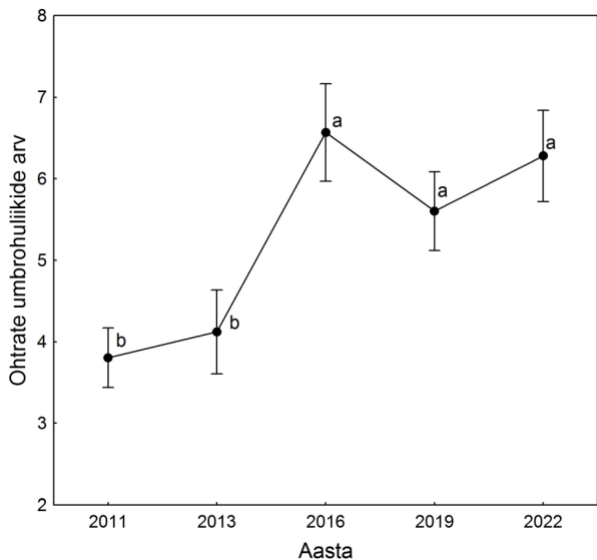


Joonis 7. Ohtrate püsikute liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Ohtrate umbrohtude liigirikkus (ohtrushinne ≥ 2) on samuti stabiliseerunud 2016. ja 2019. aastate alusaastatest kõrgemal tasemel (Joonis 8, Lisa 2, Lisa 10). Piirkondade sees on üle aastate toimunud varieerumist, kuid selget erisust ei saa välja tuua.

Ohtrate umbrohuliikide arv oli viimasel kolmel seireaastal stabiilselt oluliselt kõrgem kui kahel esimesel seireaastal.



Joonis 8. Ohtrate umbrohtude liigirikkus aastati ja piirkonniti

Piirkonnad: 1) Koeru, 2) Põltsamaa, 3) Palamuse, 4) Vara ja 5) Elva. Joonisel on esitatud keskmine 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Rohumaariba ökoloogiline vastavus on riba taimkatte kvaliteedi klassifikatsioon, mille puhul nõuetele vastav rohumaariba peab koosnema vähemalt kolmest ökoloogiliselt märkimisväärse ohtrusega (ohtrusklass vähemalt 2, st liigi katvus on peaaegu 5% või liiki on mõned suuremad taimed) püsiku (mitmeaastasest) liigist, ning mille seas oleks ka vähemalt üks õitsev lehtrohundiliik. Tuleb rõhutada, et see kajastab taimekoosluse koosseisu vastavust KSM rohumaariba miinimumnõuetele. Alates 2011. a on rohumaaribade vastavus suurenenud ning saavutanud platoo 2016. aastaks ligikaudu 90% tasemel seiratud rohumaaribadest (Aasta $p < 0,001$) (Tabel 2).

2022. a vastas 90% seiratud rohumaaribadest nõudele, et see koosneks vähemalt kolmest ohtrast püsikuliigist, millest vähemalt üks oleks õitsev lehtrohundiliik.

Tabel 2. Ökoloogilisele definitsioonile vastavate rohumaaribade arv ja osakaal aastas

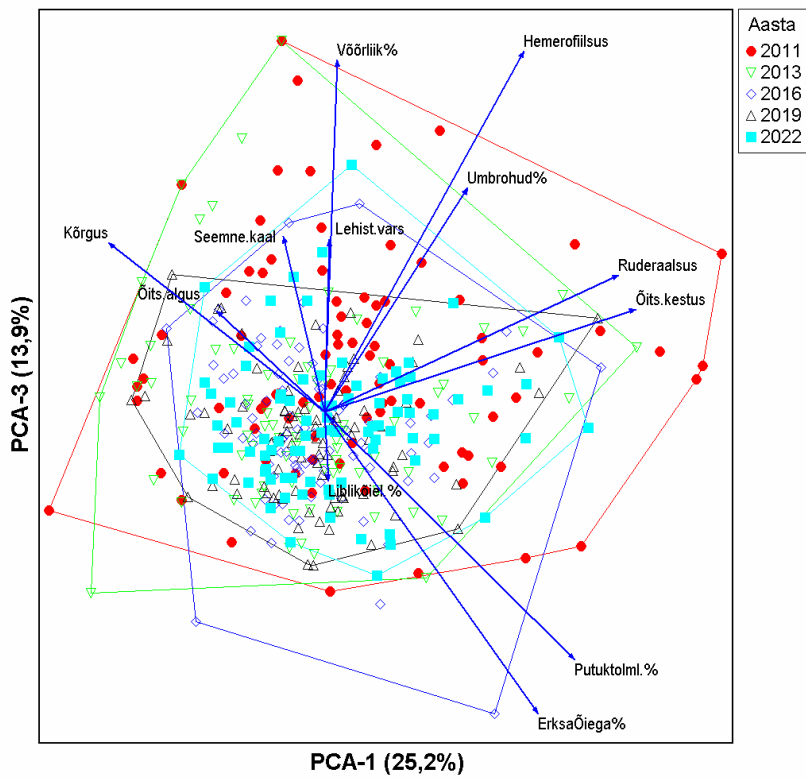
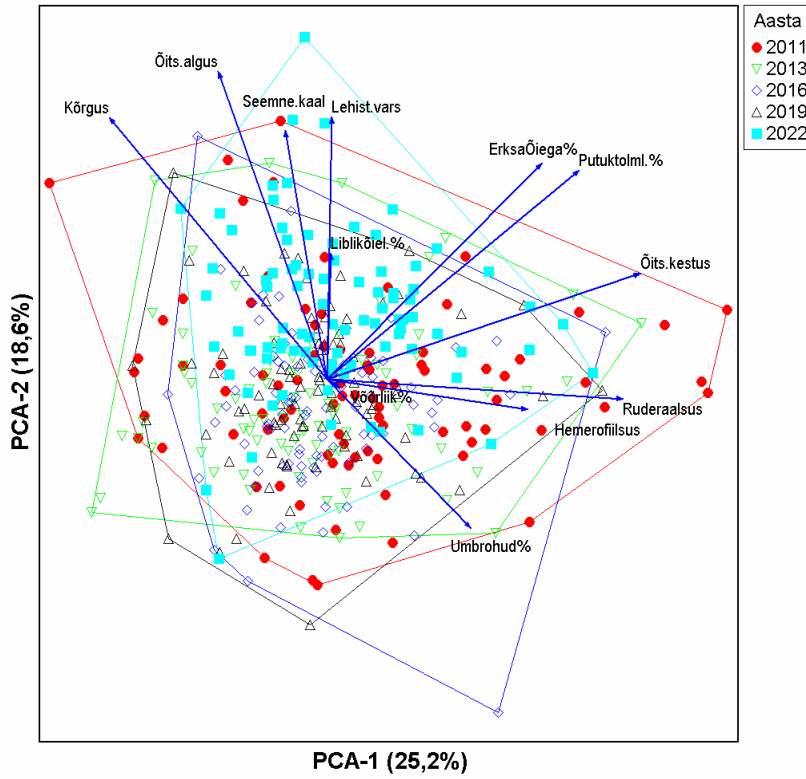
Vastavus	2011	2013	2016	2019	2022	Kokku
jah	51	55	80	79	81	346
ei	36	28	8	9	8	89
Kokku	87	83	88	88	89	435
Vastavus%	58,6	66,3	90,9	89,8	90,1	79,5

Taimede funktsionaalsete tunnuste jaotus

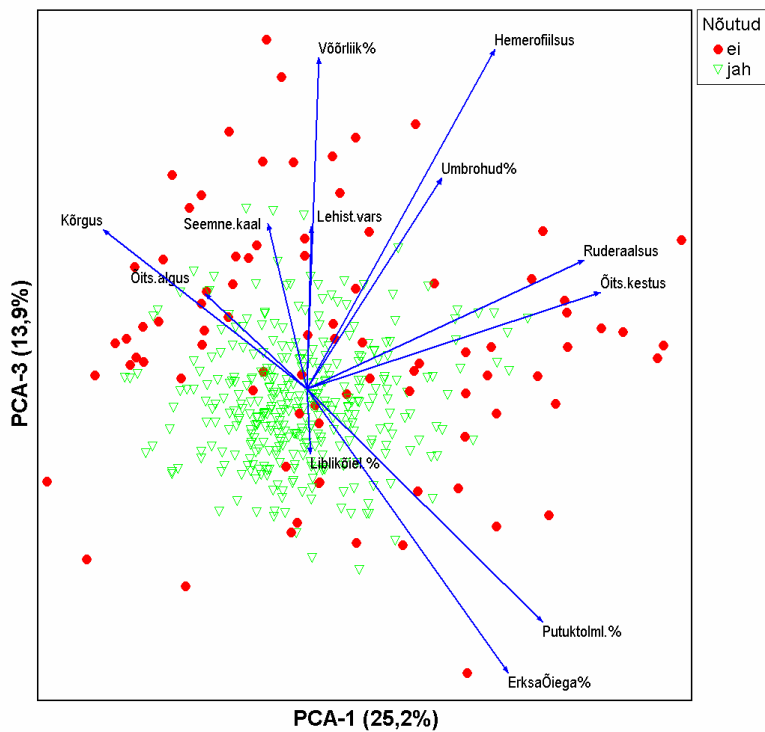
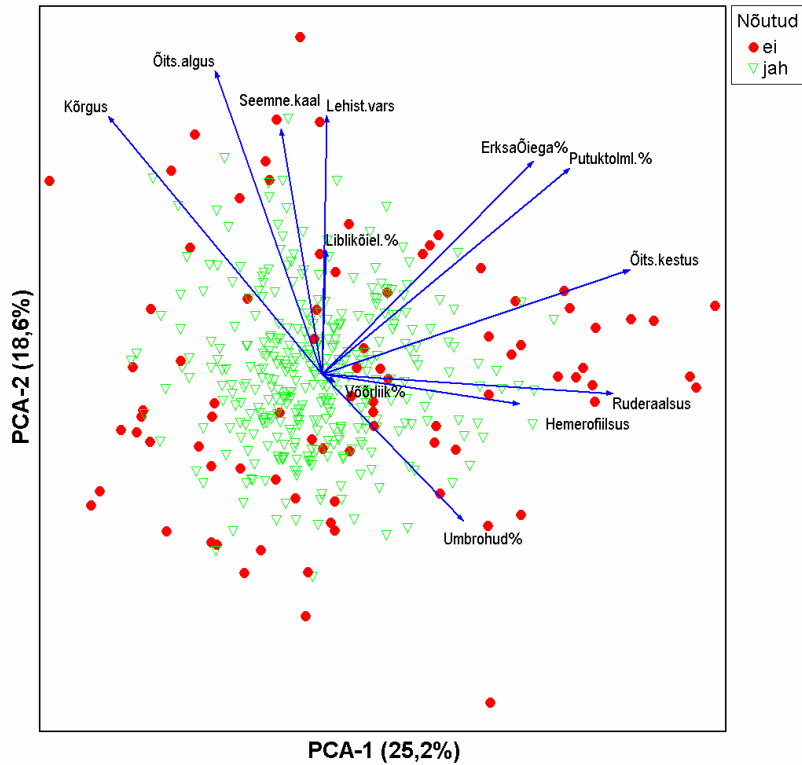
Rohumaaribade ohtrate liikide tunnustumstri koosseis on säilinud ühetaoline üle aastate, millele viitab alade punktisarvede kattumine ordinatsioonipildil (Joonis 9). Samas võib just esimese ja kolmanda telje vaates näha, et proovipunktide parve ulatus on aasta aastalt veidi kompaktsem. Punktisarve koondumine viitab teatavale sarnasuse suurenemisele seirekohtade vahel. Sama ordinatsioonigraafik, kus seirekohad on klassifitseeritud miinimumnõuetele vastavuse järgi (Joonis 10), osundab, et just nõuetele mittevastavad rohumaaribad paiknevad ordinatsioonipilve servaaladel ehk on teistest rohkem eristuva tunnuskoesseisuga, mille valdavaks põhjuseks on väike liikide arv.

Rohumaaribade ohtrate liikide tunnustumstri koosseis oli üle aastate ühetaoline. Samas võib siiski täheldada mõningast sarnasuse suurenemist seirekohtade vahel.

Tunnused jaotuvad kahte rohkem seotud rühma (Joonis 9). Esimene tunnuste rühm on positiivselt korreleeritud ordinatsiooni esimese teljega iseloomustades osakaalu muutust putuktolmeldavatest, erksavärviliste õitega ja kaua õitsevatest liikidest, ning samaaegselt seostub ka inimkaaslevuse (hemerofiilsus) ja ruderaalsusega. Teise teljega on korreleeritud eelkõige hiline õitsemine, lehistunud varrega kasvuvorm ja kõrgekasvulisus ning ka suured seemned. Kolmas telg viitab osalisele erisuunalisele korrelatsioonile esimese telje järgi kooskätuvatele tunnustele nagu erksa õiega putuktolmlejad ühes suunas ning inimkaaslevus, umbrohusus ja võõrliikide osakaal teises suunas. Tunnuste korrelatsioonide erisus esimese ja kolmanda telje suhtes näitab, et kuigi üldpildis on õiteteenus ja inimkaaslevus rohumaaribade kooslustes koosinevad tunnused, tuleks õitsemisteenust vaadata lahus umbrohususest.



Joonis 9. Ohtrate taimede tunnuste koosseisu järgi ordineeritud rohumaaribad
Vektorid iseloomustavad tunnuste korrelatsioone telgedega.



Joonis 10. Ohtrate taimede jaotumine ordinatsioonitelgedel lähtuvalt ribadele seatud nõude täitmisest

Joonistelt on näha, et nõudele mittevastavad rohumaaribad paiknevad valdavalt ordinatsiooni äärealadel. Rohumaaribade vaatlused 2011., 2013., 2016., 2019. ja 2022. aastast on eristamata. Vektorid iseloomustavad tunnuste korrelatsioone telgedega.

Koosluste tunnuseid ühekaupa analüüsid on näha, et 2022. a on aastatevahelised muutused toimunud kõigis tunnustes välja arvatud liblikõieliste osakaalus (Joonis 11, Lisa 11, Lisa 12). Erinevalt eelnevalt esitatud liigirikuse näitade stabiliseerumise muustrile tulevad funktsionaalsete tunnuste seisundite muutustes süstemaatiliselt esile 2022. a oluliselt erinevad näidud. Taimkatte kvaliteedi paranemisele ja vähenenud inimtegevuse lembuse stabiliseerumisele viitavad hemerofiilsusindeksi (inimtegevuse lembus) ja ruderaalsusindeksi (R-strateegiaga liigid; kasvuviisi häiringute ja oportunisti lembus) väärtuste

stabiilsus juba 2013. a saavutatud tasemel, umbrohuliikide osakaalu langus 2022. a võrdluses mõne varasema aastaga (2011 ja 2016) ja ka võõrliikide osakaalu jätkuv madalseis. Vaatamata osakaalu langusele on umbrohud jätkuvalt valdav ökoloogiline rühm ohtrate liikide seas (näit on läbi aastate 80 ja 90% vahel). Hemerofiilsuse ja ruderaalsuse indeksite suhteliselt madala näidu järgi võib siiski väita, et paljude ohtrate liikide puhul on valdavalt tegu laia ökoloogilist nišši omavate liikidega ehk generalistidega, teisisõnu tegu ei ole klassikaliste inimtegevust vajavate umbrohtudega vaid pigem inimtegevust taluvate liikidega, mis on tavalised ka poollooduslikes kooslustes.

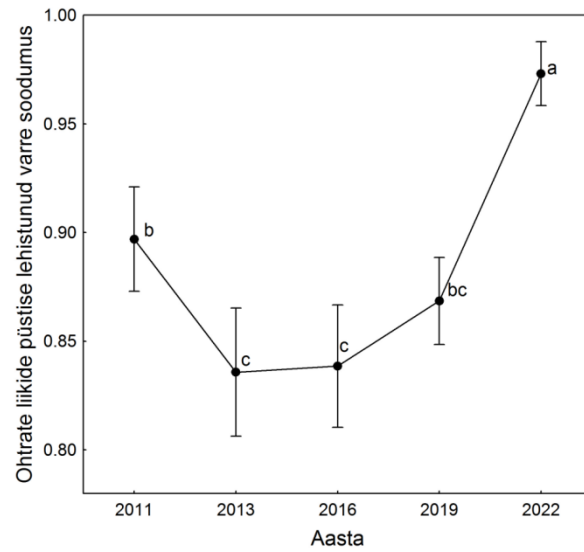
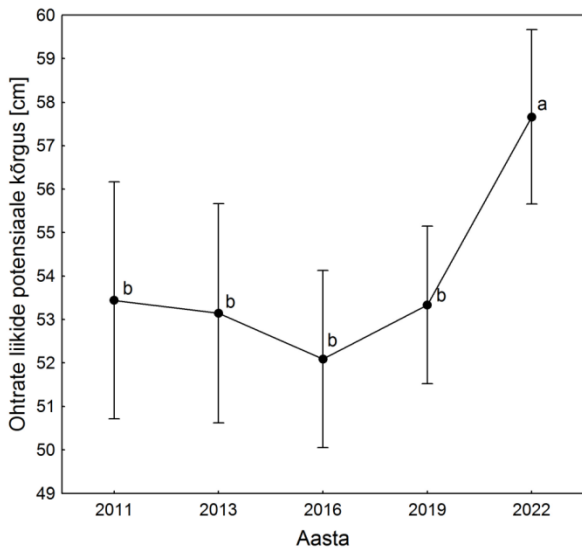
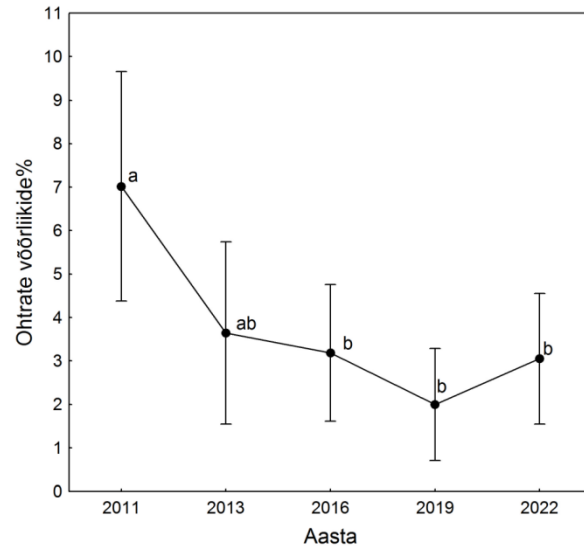
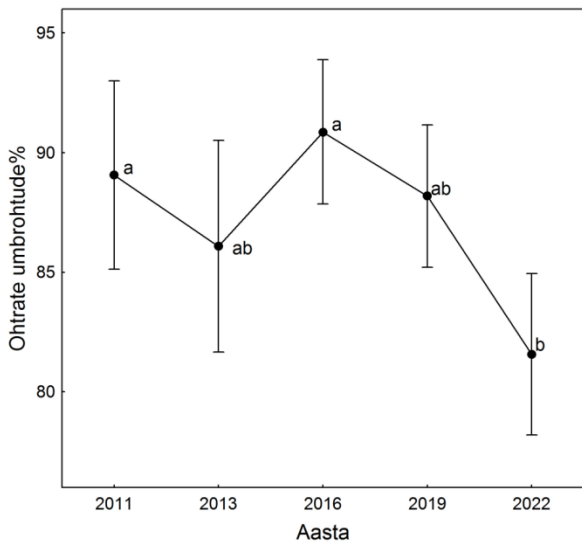
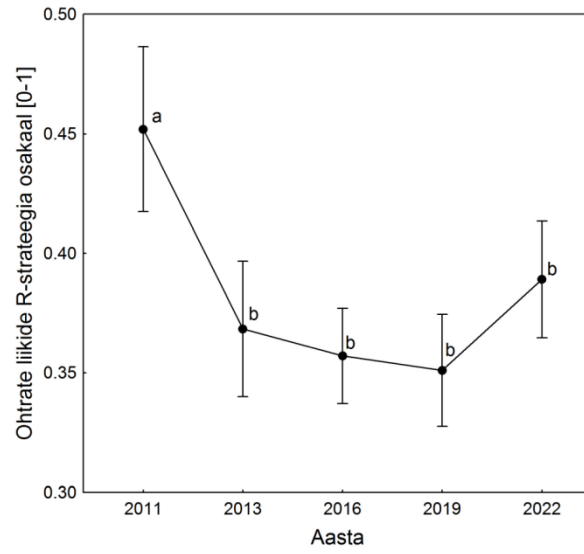
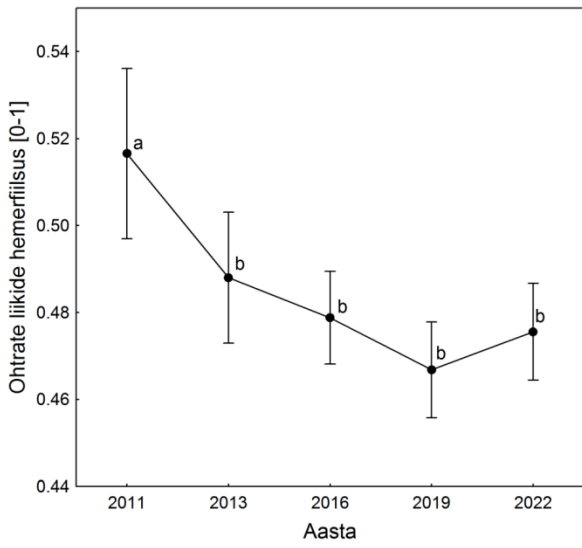
Ökoloogiliselt ohtlike võõrliikide madal sagedus põhineb nende esinemisel mõne üksiku rohumaariba seirealas. Sinna tuleks juurde arvata veel nende olemasolu mõnel üksikul juhul kuskil mujal rohumaariba teistes osades. Ökoloogiliselt ohtlikeks võõrliikideks on kuulutatud aga vaid väga väike hulk võõrliike, samas kui rohumaaribades üha enam sagenevad tavalised võõrliigid või kultuurid. Näiteks tõlkja (*Bunias orientalis*) sagedus ribades ei tõuse kiirelt, aga üldmulje tema esinemisest õitsemise ajal on muutunud ta teistes põlluservades sagedaseks ja domineerivaks liigiks. Rohumaaribades on muutunud sagedasemaks lutsernid ja harilik moorputk (*Pastinaca sativa*), pärinedes võib-olla (teeserva) külvisegudest. Karjamaa-raiheina (*Lolium perenne*) sagedus näitab ootuspärast vähenemist peale algset rohumaaribade külvi teel rajamisega põhjustatud suurt sagedust.

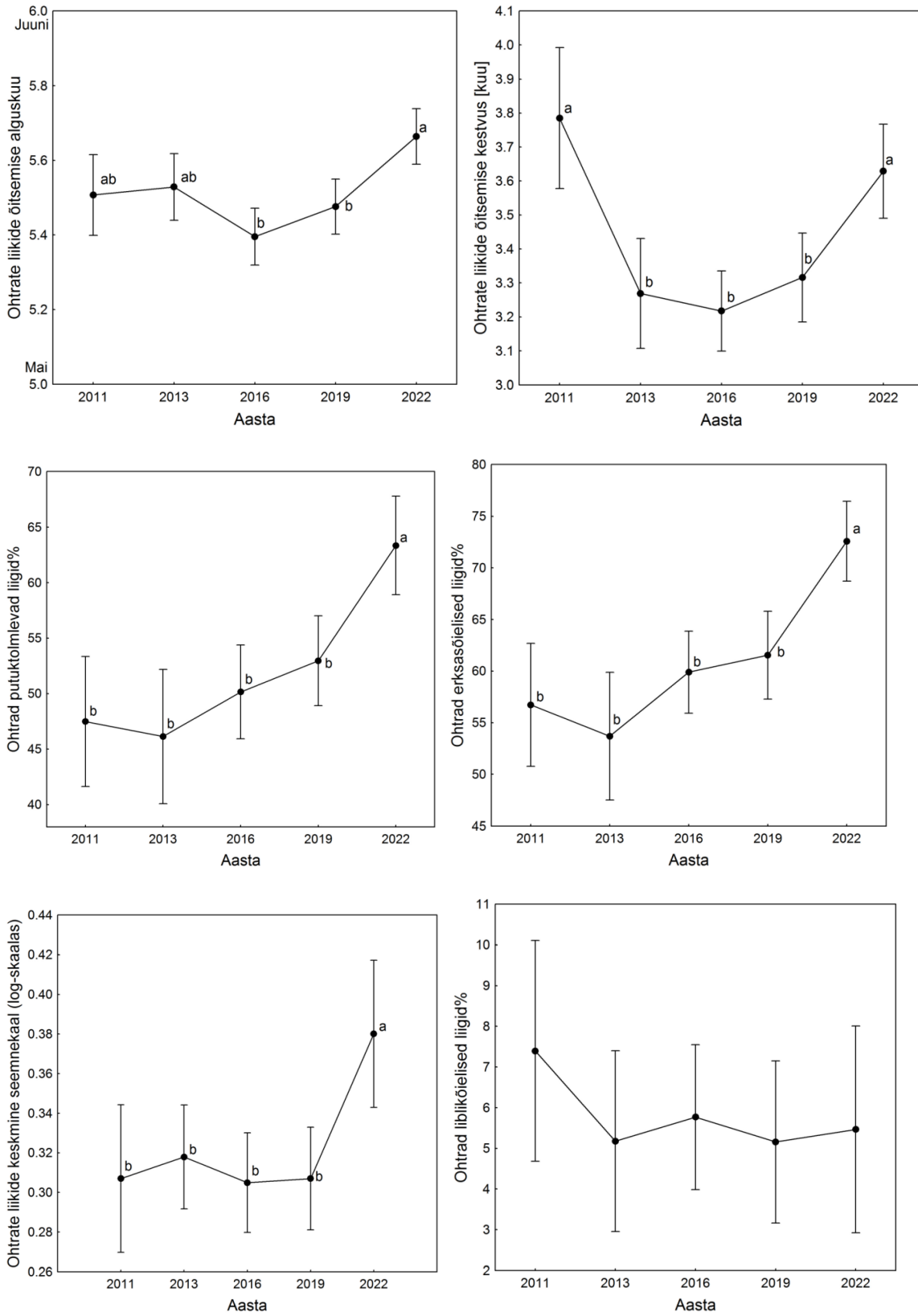
Taimeliikide potentsiaalne kasvukõrgus ei olnud aastaid muutunud, kuid 2022. aastaks on toimunud ohtrate liikide seas kõrgema kasvuga liikide osakaalu tõus. Viimase perioodi muutust toetab ka püstise lehistunud varrega eelistatult kasvavate liikide järsk osatähtsuse suurenemine, mis varasemalt kõikus üle aastate.

Taimkatte funktsionaalse kvaliteedi paranemisele ja inimtegevuse lembuse vähenemisele viitavad hemerofiilsus- ja ruderaalsusindeksi madalam väärtus alates 2013. a, umbrohuliikide osakaalu langus ja võõrliikide osakaalu jätkuv madalseis.

Rohumaaribades on oluliselt suurenenud putkuktolmeldatavate ja eredavärviliste õitega taimeliikide osakaal.

Liikide õitsemise algusaeg ei ole oluliselt muutunud võrdluses seire algusaastatega, kuid on oluliselt hilisem vahepealsetel aastatel olnud varasema õitsemisaja alguse suhtes. Õitsemisaja potentsiaalne kestus on pikenenud algusaasta (2011) tasemele. Oluline osakaalu tõus on toimunud putkuktolmeldatavate ja eredavärviliste õitega taimeliikide esinemises, trendi alguseks võiks lugeda 2013. a. Järsk muutus toimus 2022. a liikide keskmises seemnekaalus (suurenes), mis kuni 2019. aastani püsis stabiilne. Samas jätkuvalt ei ole toimunud muutuseid liblikõieliste osakaalus.





Joonis 11. Taimede funktsionaalsete tunnuste väärtuste keskmised aastate kaupa koos 95%-usalduspiiridega. Sarnased tähed tähistavad sarnase keskväärtusega rühmi.

Arutelu

Rohumaaribade taimestiku uuringu seirevalim

Rohumaaribade seiret on 12-aastase perioodi jooksul tehtud viis korda: 2011. a kohustuse algusaastal, 2013., 2016. ja 2019. a ning 2022. a, mis oli kohutuse lõpuaasta (valimi mahud vastavalt 87, 83, 88, 88 ja 89 rohumaariba). Selle aja jooksul on muutunud rohumaaribasid nõudvad toetuskeemid (MAK 2007–2013 ja MAK 2014–2020 raames) ja nendes esitatud nõuded, mis on põhjustanud paljude algses valimis olnud ribade väljalangemise. MAK 2014–2020 raames oli KSM toetustega põldude servades 24 (26 koos ribakohustusega) seni seirevalimis olnud rohumaariba ning kaheksa mahepõllumajandustoetuse põlluserva. Seire mahu säilitamiseks võeti igal seireaastal juurde uusi seirekohti. 2016. a oli eesmärk vähemalt 50 KSM kohustusega põllu rohumaariba kuulumine seiresse, et olla võrreldav algse 2011. a KSM analoogskeemi esindatusega. Ebaselge kasutusega servade puhverdamiseks kirjeldati igaks juhuks rohkem – kokku 64 KSM riba. Lisaks 24 rohumaariba, mille põldudel enam ribakohustust ei olnud, kuid tundus, et rohumaariba on vähemalt osaliselt säilinud. Seega oli 2016. a kokku 88 rohumaariba taimestikku.

Kui 2016. a oli veel lootust osade varem loodud ribade säilimisele kogetud ja omaks võetud arusaamadest ökoloogilisemast maastikukasutusest, siis 2019. aastaks oli selge, et seda ei olnud juhtunud ning enamus mitte-KSM toetustüübiga põldude servadest olid muudetud uuesti põllumaaks. Võib arvata, et enamus neist 24-st ebaselge staatusega rohumaaribast oli kultuuri külviga, kuid rohumaariba taimed olid neist üle kasvanud ja jätsid sellepärast 2016. a mulje rohumaariba säilimisest. Mitte-KSM toetusega rohumaaribadest olid 2019. aastaks säilinud vaid 8 rohumaariba mahepõldude servades, kuid ka nende puhul võis põhjuseks olla pigem põlluserva paratamatu struktuur, näiteks elektriliinide või kuivendussüsteemide paiknemine serva lähedal. 2022. a vastasid rohumaariba valimisse arvamise nõuetele veel kuus mahepõllumajandusliku toetusega põllu rohumaariba endisest kaheksast, mis vastasid ka rohumaaribadele seatud nõuetele. Samas langes valimist välja paar KSM toetusega põllu rohumaariba, sest nende põldude kultuuri pindala oli jagatud kriitilisest 20 ha väiksemaks ning kohustuse puudumisel oli riba eemaldatud, nagu seda oli juhtunud ka 2019. a. Mitmel juhul vastas rohumaariba üldine laius laiusele esitatud nõuetele, aga riba ise koosnes peamiselt püsiva taimestikuga teetammi/-nõlva osast või mõnel üksikul juhul kraavist.

Rohumaariba kohustuse kadudes haritakse enamus neist üles – säilivad pigem vaid sellised, mille säilitamist tingib paratamatu maastikustruktuur (nt elektriliinide või kuivendussüsteemide paiknemine serva lähedal).

Edasise seire(te) kujundamisel tulekski valimi moodustamisel keskenduda juhusliku valimi kasutamise põhimõttele, et vältida iga riba ennustamatute ja vähearvukate muutuste mõju üldtrendi analüüsile. Nii sai järeldatud juba 2016. a ning alates 2019. a ongi rohumaaribade kohustuse rakendamise seire keskendunud peamiselt üldistele ajalistele muutustele arvestamata rajamismetoodikat (külvatud või sööti jäetud), rohumaariba struktuuri põlluks mittedobival osal või põllu toetuskeemi ajalugu. Täiendavalt on seiratud vaid neid väheseid mahepõllumajandustoetusega põldude servi, mis on pärit algsest seirevalimist ning kus struktuur vastab veel rohumaariba nõuetele – tasapisi väheneb siiski ka nende ribade hulk ja säilivad vaid paratamatust maastikustruktuurist ajendatud ribad.

Rohumaaribade taimeistiku liigilised ja funktsionaalsed omadused

Rohumaaribade rajamise kohustuse nõue oli toetada põlluservade ökoloogilise funktsionaalsuse paranemist ja tugibiotoobi kujunemist, mis omakorda võiks parandada põllumaastike ökoloogilist toimimist. Alates 2016. a ongi enamuse ribade taimekoosluseid arenenud miinimumnõuetele vastavaks, st et seal kasvas mitu ohtrat püsiku liiki ja vähemalt üks neist oli lehtrohundist õistaim. Paljud liigirikkusega seotud indikaatorid on saavutanud stabiilsuse. Vahepealne näitade erisus 2016. a (mõnede näitajate puhul erandlikult kõrged väärtused) võis olla ajutine erind erinevatel põhjustel, näiteks meetme muutumise üleminekuperioodi tõttu toimunud segadus ja vabatõlgendus ribade hooldamises või häirimises.

Paljud taimede liigirikkusega seotud näitajad on saavutanud stabiilsuse, olles 2022. a sarnased mitme eelneva seireaasta tulemustega.

Enamus taimede funktsionaalseid tunnuseid on peaaegu kogu seireperioodi olnud stabiilsed. Suurem muutus toimus alles 2022. a, kuid ühe aasta muutusi ei saa veel trendina tõlgendada.

Funktsionaalsete tunnuste koosseisu areng on olnud väga aeglane – enamuse tunnuseid on olnud stabiilsed peaaegu kogu seireperioodi vältel või vähemalt alates 2013. a. Alles 2022. a vaatlus annab vihjeid koosluste funktsionaalsuse võimalikest muutustest. Nagu näitab varasem kogemus, siis ühe aasta muutust ei tohi siiski veel trendina tõlgendada. Tegelikku muutuse kinnitamiseks oleks vaja veel vähemalt ühte samaväärse tulemusega seireaastat. Praegu vaadeldud muutuste põhjuseks võib olla rohumaariba põllupoolse osa hooldamismetoodika ja häiringute muutus, nagu näiteks põllupoolse osa varasem niitmine, ning sinna lisandub ka üha aktiivsema teeserva hoolduse servamõju kitsamates ribades.

Nagu juba varasematel aastatel, võis ka 2022. a täheldada mõnede rohumaaribade taimekoosluste osalist häiritust, kuid enamuse maakasutajaid on siiski käitunud rohumaaribade hooldamisel suhteliselt korrektselt ja ribaga külgneval põlluosal on järgitud meetmele seatud majandamise eeskirju (eelkõige ka soovitus ribal taimekaitsevahendeid mitte kasutada). Siin-seal võis täheldada kaudseid märke tahtmatust eeskirjadest kõrvalekaldumisest nagu näiteks keemilise häiringu tunnuseid, kuid kuna palju servi oli ka varakult ning madalalt niidetud, siis märgid oli tihtipeale vaid aimatavad.

Kevadise eelvaatluse ajal võis märgata varakevadist rohumaaribade madalalt niitmist (võimalik et võilillede seemnetootmise vähendamiseks), kuid selliseid varaseid murustamisi tundus olevat palju harvem kui eelmisel seireaastal, kuid süsteemselt seda ei hinnatud. Pigem võiks rõhutada teeservapoolse niitmise intensiivistumist, mis vahel ulatus ka põllupoolse riba osani. Üksikute põllumeeste erinevates servades võis ära tunda sarnast käekirja niitmise ajastamise, stiili ja ulatuse kohta. Samas, teeservade niitmisteenust teeb tihtipeale üks ettevõtte või tegija väga suures ulatuses ning sel juhul kujundatakse ka erinevate põlluomandite servad ühetaoliselt ja tihtipeale väga murujalt. Intensiivne, mitmekordne ja madalalt niitmine omakorda võib maha suruda veidigi kõrgemakasvulisemate liikide arengut ning soodustada madalmurujate liikide kasvu.

Põllumehed niidavad põllupoolset riba osa eri aegadel ja viisidel, teeserva hooldajad seevastu suures ulatuses väga ühetaoliselt ja intensiivselt, sh väga murujalt.

Rohumaaribade taimekoosluse arengut takistab nende isoleeritus looduslike liikide allikaskooslustest või nende puudumine suurte põldudega maastikus.

Rohuribade taimekoosluse arengut takistab rohumaaribade isoleeritus looduslike liikide allikaskooslustest või nende puudumisest suurepinnaliste põldudega maastikus. Sellele viitasid juba 2013. ja 2016. a seire tulemused, kus mahepõldude servades olid algusest peale liigirikkamad kooslused ning kontrast teiste toetustüüpide põldudega ajas ei suurenenud. Isoleeritus põhjustab olemasolevate liikide kasvu pärssimist ilma, et uued liigid võiksid

Teede renoveerijad peaks läbi mõtlema millised taimede seemnesegud teeservadesse kõige paremini sobivad.

jää püsima. Seega peaks teede renoveerijad üle vaatama külviks planeeritava seemnesegu liigilise koosseisu ja mõtlema, kas need on ikka kõige sobivamad liigid pikaajaliseks kasutamiseks. Kõik mainitud tegurid kokku põhjustatavad suhteliselt inimkaasleva ja heinamaa maailmelise liigikomplekti püsimumist rohumaaribas.

Regionaalsetest eripäradest tingitud rohumaaribade koosluste liikide arvu erinevus ning erinev käitumine oli statistilises mõistes võimendunud, kuid selgeid erisuse trende tihtipeale ei ilmnenud. Piirkondlike erisuste täpsemaid põhjuseid ei ole kohaliku väikese valimi tõttu võimalik üheselt defineerida. Põhjusteks võivad olla maakasutuse ajaloolised eripärad, reljeefi ja mullaomaduste eripärad, tootjate/ribade hooldajate maakasutusmeetodite piirkondlikud erinevused jne. Just sellepärast loodigi algne seirevõrgustik hajutatud valimina, kasutades selleks alampiirkondasid. Ilmnenud mustrid aga viitavad pigem võimalusele piirkonna kui faktori mõju otseselt mitte analüüsida ning keskenduda vaid üldseisu kirjeldamisele. Piirkonnad võiksid jääda vaid meetoodiliseks abivahendiks valimi hajutamiseks välitööde ajal, mil uute seirekohtade valikul ei ole võimalik üldist kohtade hajusust jooksvalt pidevalt hinnata.

Looduslike taimekoosluste muutuste uurimisel on üle kümne aasta kestnud ajaline periood piisav, et võiksid ilmnedas sisukamad muutused taimekoosluses. Nüüd võib aga järeldada, et juba 2013. a ilmnenud muutused erinevates taimekoosluste näitajates viitasid üldisele suundumusele, ning viimased seired 2019. ja 2022. a vaid kinnitavad tulemust, st indikaatorite seisundite stabilisatsiooni. Eelkõige kehtib see liigirikkusena seotud näitajate kohta, viidates liikide sisselevi puudumisele pärast lühiealiste liikide (eelkõige arvatavasti umbrohtude) ja ribasse mitesobivate harvemate püsikute kadumist. Siiski, paljud funktsionaalsed tunnused, mis viitasid aastaid seisundi stabiliseerumisele, on 2022. a teinud järsu muutuse. Tugevate hooldus- ja kahjustus-häiringutega taimekoosluses ei ole ökosüsteemide omadused püsivad ehk et neis peavadki toimuma aeg-ajalt ajutisemat tüüpi suuremad muutused ehk fluktuatsioonid. Nende omaduste kõikumise ulatuse erisust võrreldes looduslähedasemas seisus olevate rohumaadega antud seire tingimustes ei ole võimalik hinnata, sest see oleks eeldanud paralleelseiret naabruses paikevates näidisrohumaades.

Vaatamata sellele, et ohtrate umbrohtude liigirikkus on seire algusest peale pidevalt kasvanud, on ohtrate umbrohtude osakaal tasapisi langenud – siiski on see osakaal endiselt suur (üle 80%). Kui aga võrrelda seda osakaalu rohumaaribade liikide keskmiselt madala ruderaalsuse (viitab umbrohustiilis kasvustrateegiale) ja hemerofiilsuse (inimkaaslevuse)

Kuigi ohtrate umbrohuliikide osakaal on olnud kõrge (üle 80%), siis arvestades umbrohustiilis kasvustrateegiale ja inimkaaslevusele viitavate indeksite mitte eriti kõrgeid väärtusi, on tegu pigem liikide inimtegevuse taluvusega – paljud neist asustavad ka poollooduslikke kooslusi.

väärtusega juba seire algusest peale, siis ruderaalsuse kaal keskmiselt 0,4 ja hemerofiilsuse kaal alla 0,5 üldises skaalavahemikus 0-st 1-ni, viitavad pigem liikide inimtegevuse taluvusele. Seire tulemused näitavad, et lühiealiste liikide liigirikkus on samaaegselt tasapisi vähenenud ning see on positiivne uudis tootjatele rohumaaribade ohutuse kohta. Liigi umbrohususe oht on siiski subjektiivne interpretatsioon põllumajandustootja seisukohast, samas kui paljud neist liikides asustavad ka poollooduslikke kooslusi. Paljud nõ umbrohtudeks peetavad liigid on pigem generalist-ökoloogiaga rohundid nagu nt harilik raudrohi ja harilik hiirehernes ning heintaimedest kerahein, nurmikad ja aruheinad. Oluline on märkida, et inimpegliku looduslähedasema taimekoosluse kujunemist rohumaaribasse ei saa ka väga lootda, seda nii mulla tingimuste, häiringute tüübi kui ka sisselevi võimaluste puudumise tõttu. Samas, rohumaaribade

ökoloogiliseks ülesandeks ei ole olnudki niipalju kasvukohanõudlike rohttaimede liigirikkusena toetamine, kui pigem põlluservade ökoloogilise funktsionaalsuse parendamine, eelkõige pidades silmas õitsevat toitumisala tolmeldajatele ja lehistanud varjepaika biotõrjes osalevatele lüliljalgsetele (parasitoidid ja teised lendavad putukad).

Pikka aega püsis putuktolmlejate ja erksavärviliste õitega ohtrate taimeliikide osakaal umbes 50% juures, kuid 2022. a on toimunud osakaalu suurenemine. See on positiivne suundumus tolmeldajaid toetavale ökohüvele, eriti kui nende potentsiaalse õitsemise kestus on pikk (keskmiselt üle kolme kuu) ning see aeg on isegi veidi pikenenud. Samas, kuna rohumaaribad on üha aktiivsemalt niidetud, siis suve keskel ja hilissuvel tegelikku taimede õitsemist praktiliselt ei olnud. Seda kinnitab ka osade ribade hilissuvine ülevaatus, kus seirevaatluse ajal oli heksliga niitmise tõttu liikide määramine vaevaline olnud, siis seal olid taimed osaliselt ja peamiselt vegetatiivselt taastunud, kuid eelkõige kõrrelised.

2022. a toimus putuktolmlejate ja erksavärviliste õitega ohtrate taimeliikide osakaalu suurenemine, mis viitab potentsiaalse kasu suurenemisele seoses õieküllastajatega. Kuna ribad on aga üha aktiivsemalt niidetud, siis suve keskel ja hilissuvel neid taimi enamasti õitsemas ei olnud.

Rohumaaribade meetme rakendamisel soovitati struktuuri ja elurikkuse kujundamiseks kasutada niitmist või külvi. Üheks oodatud arengusuunaks oli koosluse areng madalamakasvuliste liikide osakaalu suurenemisele, et sellega kaasneks taimede omavahelise konkurentsi vähenemine ja loomulik uute liikide edukam lisandumine, viies liigirikkuse suurenemisele. Rohumaaribade ohtrate taimeliikide koosseis 2022. a viitab aga kõrgekasvulisemate liikide domineerimisele ning võrastiku-mikrostruktuuri loovate lehistunud varrega taimeliikide osakaalu tõusule – ehk et jätkuvalt ei ole toimunud liigilise koosseisu suunatud muutust madalamakasvulise koosluse suunas vaatamata toimunud liigirikkuse kasvule. Samas, kõrgekasvuliste rohundite domineerimine rohuriba kooslustes võib olla ka kasulik, sest nende õied on tihtipeale suuremad (Kütt *et al.*, 2016) ja tänu kõrgusele paistavad nad ka põllukultuuri kõrvalt paremini välja ja loodetavasti sedasi suureneb nende ökoloogiline tugiteenus tolmeldajatele. Mitmes rohumaaribas võis struktuuri ja koosseisu järgi aimata, et vahepealsetel aastatel on rohumaaribasse külvatud kõrgekasvulisi heintaimi, näiteks eesmärgiga riba laiendada – seda ei saa taunida, sest rohumaaribas üldiselt on püsikuid liike ikkagi veel ning sellega on kolme ohtra liigina nõue täidetud. Kõrgekasvuliste liikide rohkuse püsimise põhjuseks rohumaaribas võib olla ka põlluserva mulla kõrge toitelisus, mis toetab kõrgekasvuliste liikide kevadist kasvu ja niitmisejärgset kiiret taastumist. Varasuvise ja hilissuvise niitmise kombinatsioon võiks olla kesksuvise niitmise alternatiiv, sest see võiks pidurada kõrgekasvuliste liikide edenemist varasuvil ning anda võimaluse madalamatele liikidele kesksuvel õitseda ja seemneid toota. Raske on täpselt määratleda, et millal võiks olla optimaalne varajase ja hilise niitmise aeg, sest see sõltub riba taimekoosluse koosseisust ja konkreetse aasta ilmaoludest. Varajast niitmist võiks planeerida hetkele, kui (a) on soov piirata võilille levikut või (b) niita kõrgekasvuliste liikide ülekasvamise hetkel nende kasvu pidurdamiseks. Hiline niitmine võiks olla siis tehtud serva seisundi hooldamise eesmärgil võimalike servas kasvanud „lilled“ seemnete küpsemise järgselt.

Jätakuvalt ei ole toimunud rohumaaribade liigilise koosseisu loodetud muutust madalamakasvulise koosluse suunas, kus oleks taimede omavaheline konkurents väiksem ja uutel liikidel kergem lisanduda. Madalamakasvulisi taimeliike võiks soodustada varasuvise ja hilissuvise niitmise kombinatsioon.

Taimede seemned kui omnivoorsete lüljalgsete biotõrje liikide tugifunktsiooni potentsiaal on rohumaaribades 2022. a paranenud, sest valdavamaks on muutunud suurema seemnega liigid. Jällegi tuleb rõhutada, et kuna reaalne seemnetoodang saab toimuda vaid varasuvil või kesksuvel, sest ühel hetkel rohumaariba niidetakse ning pärast seda toimub peamiselt vegetatiivne taastumine – ehk et seemnete toide toimub peamiselt kultuuride aktiivse kasvu perioodil, ajal, millal need omnivoorsed lüljalgsed on ilmselt põllul biotõrjet tegemas. Seemnete püsimine hilissuveni ja sügiseni, kui need putukad peaksid servaribadesse liikuma, ei ole teada.

Rohumaaribades oli vähe ökoloogiliselt ohtlikke võõrliike. Ametlik kontroll keskendub eelkõige üksikutele eriti ohtlikele võõrliikidele nagu tuulekaer, lupiin ja ida-kitsehernes, samas võõrliikide üldine nimekiri on märkimisväärselt pikem. Neid on küll vaid mõni protsent kõigist liikidest ja osakaal aastatega ka langeb, kuid tundub, et niitmine ei tõrju neid liike põlluservadest välja. Maastiku tasandil loodushoiu jaoks on pikas perspektiivis ohtlik iga naturaliseerinud võõrliik ning rohumaaribas kasvades on nad seemnete leviallikaks ümbruskonna poollooduslikele kooslustele (näiteks võis märgata ida-kitseherne laialdast metsistumist kasutusest välja jäänud rohumaadel). Võõrliikide kohta peeti Keskkonnaministeriumis ka andmebaasi, kuid nimekirja pikkus ei võimalda kõigi liikide jooksvat kontrollimist välioludes. Samas, ökoloogiliseks ohuks ei ole ainult võõrliigid. Paljud kultuurheina ja/või murusegude tüüpilised liigid (nt valge ristik, aasristik, erinevad kõrrelised) on külvisegudes kultuursortidena ja sageli on nende seemned pärit väljapoolt Eestit – seega ökoloogilises mõistes on nad võõrgenotüübid. Nende ühene tuvastamine on aga veelgi raskem.

Ökoloogiliselt ohtlikke võõrliike esineb vähe, kuid loodushoiu aspektist on ka see vähene probleemiks. Ökoloogiliseks ohuks on lisaks võõrliikidele kultuurheina ja/või murusegude seemned, mis on pärit väljapoolt Eestit ja seega võõrgenotüübid.

Rohumaaribade taimekoosluste funktsionaalse stabiilsuse põhjuseks võib pidada tunnuste kattumist liikide vahel, viidates nende sarnasele kohanemisele keskkonnatingimustega rohumaadel ja põlluservades – seda nimetatakse funktsionaalseks redundantsuseks (Tilman *et al.*, 1994) (Peterson *et al.*, 1998). Liikide funktsionaalne kattuvus tagab koosluste muutumisel funktsionaalse koosseisu stabiilsuse, st liikide vahetudes koosluses üks liik asendab oma omadustega teist sarnaste omadustega liiki ning funktsionaalsuses muutusi ei toimu, või et ühe või enama täiendava sarnaste omadustega liigi lisandumine kooslusesse ei muuda koosluse toimimist. Seetõttu, isegi kui rohumaaribade kooslustes on liikide arvus toimunud olulised muutused, siis redundantsuse tõttu on rohumaaribade funktsionaalne seisund olnud valdavalt muutumatu. Olukorra paranemine saab toimuda vaid funktsionaalselt väga erinevate liikide külvisega rohumaaribadesse või selliste teistmoodi liikide aeglase loodusliku sisseleviga.

Kokkuvõtteks, rohumaaribade taimekooslus on juba pikemat aega valdavalt stabiilne, kuid ette võib tulla seisundi kõikumisi. Eelkõige on paranenud rohumaaribade potentsiaalne funktsionaalsus, kuid realiseerunud funktsionaalsus ja selle areng on hooldamismeetodite tõttu arvatavasti palju tagasihoidlikum.

Rohumaaribade potentsiaalne funktsionaalsus on küll paranenud, kuid realiseerunud funktsionaalsus on hooldamismeetodite tõttu arvatavasti palju tagasihoidlikum.

Soovitused seirevõrgustiku rajamise ja järgnenud kordusseirete kogemuste põhjal

- Rohumaariba koosluse arengut mõjutab peamiselt juba põlluservas kasvanud ja sinna juurde külvatud liikide püsimine ning nende taluvus rakendatud hooldusmeetoditele. Probleemne on looduslike liikide juurdelevi ribadesse, sest suurte põldude tõttu asuvad alad, mis oleks uute seemnete allikaks, kaugel ning neid on vähe. Seega on ainuke märkimisväärne liikide lisandumise võimalus sihilik lisakülv, kuid sobivat külvisegu kaubandusest veel ei leia.
- Mõnedes kohtades võis aimata rohumaariba taimekoosluse sihilikku kujundamist: kui senini domineeris heintaimede külv, siis nüüd on lisandunud teeserva taimeliikide segude külvamine. Seda on tehtud aga peamiselt teeserva taimkatte taastamisel laiendatud külvina, mitte põllupoolse rohumaariba taimekoosluse parendamise eesmärgil. Siiski on märke, et rohumaariba ökoloogilise toimimise parendamise võimalused on arenenud ning põllumeestele peaks rohkem rõhutama, et kõrgekasvuliste kõrreliste segu on ökoloogiliselt väheefektiivne.
- Seemnesegude pakkujatele peaks rõhutama, et rohumaaribadele mõeldud külvisegudes peaks olema suurema konkurentsivõimega liikide osakaal väiksem ning need peaks sisaldama rohkem murule sobivaid ja erineva kasvuvormiga liike.

- Rohumaaribade taimkatte arengut ja püsimist mõjutavad erinevad hooldustegevused ja häiringud, mis tulevad naabrusalalt, nii põllu kui ka tee poolt. Rohumaariba kahjustusi ei saa alati pidada negatiivseks, sest uute liikide lisandumine vajab vaba pinda või häiringuid, mis vähendavad konkurentsi juba olemasolevate liikide poolt. Häiringute ulatus ja intensiivsus peaks siiski olema tagasihoidlik ning enamasti ongi nii olnud.
- Alternatiivina võiks lubada rohumaaribade rajamisel kasutada mesilaste korjealadeks soovitatud liikide üksikkultuure või nende segusid. See tekitaks maakasutajates suuremat huvi ka teiste keskkonda toetavate meetmete osas ning samas suurendaks rohumaaribade ökoloogilist funktsionaalsust.
- 2019. ja 2022. aastal toimus varajane teeservade niitmine ning üha sagedamini ka põllupoolse ribaosa niitmine. Selline niitmine vähendab kevadiste madalakasvuliste liikide paljunemist ja levimist, kuid samas väheneb sedasi ka kõrgekasvuliste liikide konkurents. Küsimusi tekitab, et kust ja kuidas madalakasvulisi liike serva juurde peaks levima. Üldjuhul oleks vastuseks, et ümbruskonnas asuvatelt madalakasvulisi taimeliike sisaldavatelt aladelt, kuid selliseid kooslusi on vähe alles ja/või on need maastikuliselt isoleeritud. Samas, alternatiivina võimalike kommerts-(loodus-)segude kasutamine ei erine väga palju murulaadsetest külvisegudest, sest enamus liike ei ole suunatult valitud kohanduma rohumaariba tingimustega.
- Rohumaaribade hooldamise ajastamisest ja stiilist võib aimata, et maakasutajad oskavad üha enam ise hinnata ja suunata rohumaaribade seisundit. Seega võiks anda tootjatele rohkem vabadust valida ise niitmise aeg ja viis – vaid kohalik maakasutaja suudab valida piirkonnale, taimekooslusele ja endale kõige sobivamat lahendust.
- Arendada koostööd Keskkonnaministeeriumiga tutvustamaks maakasutajatele ohtlikke võõrliike, et nad oskaks neid oma põldudel ja põlluservades ise ära tunda ja mõistaks kiire reageerimise vajadust.
- Rohumaaribade toetuskeem võiks olla suunatud ka ühtse pindalatoetuse ja mahetoetuse saajatele. Arvestades seda, et ökoloogilised protsessid võtavad aega ja rahalised ressursid on piiratud, võiks toetuskeemi diferentseerida. Toetusmäära astmelisuses võiks arvestada rohumaariba vanust ja võimalusel ka seisundit – pikaajalisemad ribad võiks saada rohkem toetust kui uued ja/või oluliselt laiendatud ribad. See aitaks rõhutada, et vanemad (pikaajaliselt kujunenud) rohumaaribad on väärtuslikumad.

Kokkuvõtte

2019. a seiratud 88 rohumaaribast jäid 2022. a valimist välja 17 – enamus olid hävinud, tugevalt kahjustatud või sobimatud põldude künnipinna laiendamise tõttu (2019. a seati seireks sobivuse kriteeriumiks vähemalt 1 m laiuse rohumaariba olemasolu põlluks sobival maal). Viis riba olid hävinud kraavi rajamise või laiendamise tõttu. On ilmnenud, et rohumaariba kohustuse kadudes haritakse enamus neist üles – säilivad peamiselt sellised, mille säilitamist tingib paratamatu maastikustruktuur (nt elektriliinide või kuivendussüsteemide paiknemine serva lähedal).

2022. a seiratud 89 servast võis 7 servas (8%) aimata kemikaalide sattumist rohumaariba põllupoolsesse serva – KSM toetusega kaasneb soovitus vältida rohumaaribal väetiste ja taimekatisevahendite kasutamist.

Viie seireaasta (2011, 2013, 2016, 2019, 2022) jooksul registreeritud 209 soontaimeliigist kuulus enim sugukondadesse kõrrelised ja korvõielised (vastavalt 36 ja 32 liiki). Järgnesid vähemate liikide arvuga liblikõielised, mailaselised ja sarikalised (vastavalt 19, 13, 11 liiki).

Sagedasemad liigid (vähemalt 50%) rohumaaribades 2022. a olid võilill (kollektiivliigina), harilik kerahein, harilik orashein, harilik raudrohi, ahtalehine nurmikas, põldohakas, punane aruhein, mets-harakputk, harilik puju, harilik hiirehernes ja harilik nurmikas. Ohtlikest võõrliikidest leiti vaid kahes ribas ida-kitsehernest.

- 2022. a vastas 90% seiratud rohumaaribadest ökoloogilise vastavuse miinimumnõudele, et see koosneks vähemalt kolmest ohtrast (ohtrusklass vähemalt 2 – mõni taim, kuni 5% katvusest) püsikuliigist, millest vähemalt üks oleks õitsev lehtrohundiliik. Tegemist on siiski miinimumnõudega.
- Analüüsi tarvis moodustati lisaks üldisele soontaimeliikide arvule erinevaid liigigruppe. Paljud liigirikkusega seotud näitajad on saavutanud stabiilsuse, olles 2022. a sarnased mitme eelneva seireaasta tulemustega. See viitab liikide sisselevi puudumisele pärast lühiealiste liikide (eelkõige arvatavasti umbrohtude) ja ribasse mitesobivate harvemate püsikute kadumist.

Üldine liigirikkus ehk kõikide liikide arv, püsikute ehk mitmeaastaste rohttaimede, graminoidide (kõrrelised ja lõikheinalised) ja rohundite (teised liigid, mis ei ole graminoidid) liikide liigirikkus olid kõik küllaltki sarnase trendiga – läbi aastate stabiilselt küllaltki samal tasemel ja ainukese erandina 2016. a erandlikult kõrged. Ühe- ja kaheaastaste (lühiealiste) liikide liigirikkuses toimus seireaastate jooksul oluline langus. Ohtrate liikide, ohtrate püsikute ja ohtrate umbrohtude liigirikkus oli viimasel kolmel seireaastal oluliselt kõrgem kui kahel esimesel seireaastal.

- Eraldi analüüsiti ohtraid taimeliike (ohtrusklass vähemalt 2 – mõni taim, kuni 5% katvusest) lähtuvalt nende erinevatest funktsionaalsetest tunnustest. Enamus taimede funktsionaalseid tunnuseid olid kogu seireperioodi jooksul stabiilsed kuni 2022. a toimus kõigis näitajates, v.a liblikõieliste osakaalus, oluline muutus. Siiski tuleb mees pidada, et ühe aasta muutusi ei saa veel trendina tõlgendada.

Taimkatte funktsionaalse kvaliteedi paranemisele ja inimtegevuse lembuse vähenemisele viitavad **hemerofiilsus- ja ruderaalsusindeksi** (näitavad vastavalt sõltuvust inimtegevusest ja umbrohustiilis kasvustrateegiat) madalam väärtus alates 2013. a ja **umbrohuliikide osakaalu** langus. Samas olid ruderaalsuse ja hemerofiilsuse indeksid juba seire algusest peale skaalavahemikus 0-st 1n-i vastavalt 0,4 ja 0,5, mis viitab pigem liikide inimtegevuse taluvusele – paljud neist liikidest asustavad ka poollooduslikke kooslusi.

Ökoloogiliselt ohtlikke võõrliike esineb vähe, kuid loodushoiu aspektist on ka see vähene probleemiks. Ökoloogiliseks ohuks on lisaks võõrliikidele kultuurheina ja/või murusegude seemned, mis on pärit väljapoolt Eestit ja seega võõrgenotüübid. Koostöös Keskkonnaministeeriumiga võiks arendada koostööd tutvustamiseks maakasutajatele ohtlikke võõrliike.

2022. a suurenes võrreldes varasemate seireaastatega oluliselt ohtrate liikide **potentsiaalne kõrgus** ja **püstise lehistunud varrega või varre alusel oleva leheroseti ja lehistunud varrega kasvuvormi valdavus** taimkattes. Seega ei ole jätkuvalt toimunud rohumaaribade liigilise koosseisu loodetud muutust madalamakasvulise koosluse suunas, kus oleks taimede omavaheline konkurents väiksem ja uutel liikidel kergem lisanduda. Madalamakasvulisi taimeliike võiks soodustada varasuvise ja hilissuvise niitmise kombinatsioon.

Õitsemise algusajaks võrreldes seire kahe esimese aastaga (2011, 2013) olulist muutust 2022. a ei leitud, kuid õitsemine oli oluliselt hilisem kui kahel vahepealsel seireaastal (2016 ja 2019). Samuti ei erinenud oluliselt 2022. a **õitsemise kestvus** seire algaastast (2011), kuigi oli oluliselt kõrgem kui vahepealsetel seireaastatel (2013, 2016 ja 2019).

2022. a oli **putuktolmeldatavate** ja **eredavärviliste õitega** taimeliikide osakaal oluliselt suurem kui eelnevatel aastatel – positiivne trend ilmnis kergelt juba pärast 2013. aastat. See viitab potentsiaalse kasu suurenemisele seoses õiekülastajatega. Kuna ribad on aga üha aktiivsemalt niidetud, siis suve keskel ja hilissuvel neid taimi enamasti õitsemas ei olnud.

Keskmine seemnekaal oli 2022. a oluliselt suurem kui eelnevatel seireaastatel ehk on suurenenud omnivoorsete lüliljalgsete biotõrje liikide tugifunktsiooni potentsiaal. **Liblikõieliste osakaal** seireaastate vahel oluliselt ei erinenud.

Rohumaaribade potentsiaalne funktsionaalsus on küll paranenud, kuid realiseerunud funktsionaalsus on hooldamismeetodite tõttu arvatavasti palju tagasihoidlikum.

- Tulemuste põhjal võib järeldada, et rohumaariba koosluse arengut mõjutab peamiselt juba põlluservas kasvanud ja sinna juurde külvatud liikide püsimine ning nende taluvus rakendatud hooldusmeetoditele ja häiringutele (nii põllu kui ka tee poolt). Rohumaaribade taimekoosluse arengut takistab nende isoleeritus looduslike liikide allikaskooslustest või nende puudumine suurte põldudega maastikus. Ainsaks liikide märkimisväärse lisandumise võimaluseks on vaid sihilik lisakülv, kuid sobivat külvisegu ei ole kaubandusest veel võtta.
- Seemnesegude pakkujatele peaks rõhutama, et rohumaaribadele mõeldud külvisegudes peaks olema suurema konkurentsivõimega liikide osakaal väiksem ning need peaks sisaldama rohkem murule sobivaid ja erineva kasvuvormiga liike. Alternatiivina võiks lubada rohumaaribade rajamisel kasutada mesilaste korjealadeks soovitatud liikide üksikkultuure või nende segusid.

Rohumaaribade toetusmäär võiks olla astmeline, milles võiks arvestada rohumaariba vanust ja võimalusel ka seisundit – pikaajalisemad ribad võiks saada rohkem toetust kui uued ja/või oluliselt laiendatud ribad. See aitaks rõhutada, et vanemad (pikaajaliselt kujunenud) rohumaaribad on väärtuslikumad.