

Looduslik elurikkus põllumajandusmaastikes: kestliku toidutootmise tähtis komponent



AVELIINA HELM
Tartu Ülikooli ökoloogia
ja maateaduste instituudi
taastamisökoloogia professor

Loodetavasti pöördub Eesti põllumajandus aina rohkem taastava tootmise suunas, et parandada muldade seisundit ja hoida elurikkust.

Toidutootmine ja elurikkus on omavahel tihedalt seotud. Elurikkus ja looduslik mitmekesisus on mulla tervise alus, need aitavad mitmesuguste looduse hüvede abil (tolmeldamine, looduslik kahjuritõrje, erosioonikontroll jt) hoida toidutootmise kestlikkust, samal ajal aga toetavad loodussäästlikud praktikad ja mitmekesised põllumajandusmaastikud paljude liikide head käekäiku. Käsi peseb kätt.

Liiga intensiivne maakasutus, sealhulgas just intensiivne põllumajandus, on samal ajal aga üle maailma ja ka Euroopas olulisemaid elurikkuse kao põhjustajaid. Peamised põllumajandusmaastikes elurikkust mõjutavad tegurid on maastike lihtsustumine – liiga suured põllud,

ükslused ja liigendamata maastikud – ning põllumajanduskemikaalide selline kasutus, mis võimaldab pestitsiididel ja väetistel ning nende jääkidel lekkida ümbritsevasse veekogudesse, põhjavette ning jääda pikaajaliselt mulda mõjutama.

Eestimaast on põllumajanduslikus kasutuses ligi miljon hektarit ning toidutootmine peab neis maastikes leidma ühise sammu ja edasimineku koos elurikkuse säilimisega. Maaeluministeeriumi tellitud RITA meetme projekti „Looduslik elurikkus põllumajandusmaastikes“ raames andsid Tartu Ülikooli teadlased ülevaate peamistest elurikkust mõjutavatest teguritest ning koostasid soovitude paketi elurikkust, erinevaid ökosüsteemiteenusid ja mulla head seisundit taastavate põllumajanduspraktikate tarbeks (Helm *et al.* 2020). Nii uurimus ise kui ka elurikkust ja mulla süsinikusisalduse suurendamist toetavate praktikate ja tegevuste ülevaated on kättesaadavad veebiportaalis <http://heapold.ee>.

MIKS ON PÕLLUMAJANDUSMAASTIKUD ELURIKKUSELE OLULISED?

Traditsiooniliste põllumajandusmaastikega ja loodussäästliku põllumajandusega on

seotud oluline osa Eesti elurikkusest. Karjamaad, pärandniidud, õiterohked põlluveered ja mitmekesised traditsioonilised talumaastikud on paljude putuka-, soontaime- ja linnuliikide sobivaim elupaik. Selle põhjused on evolutsioonilised: suur osa Euroopa looduslikest liikidest on miljoneid aastaid elanud koos suurte rohusööjate ning nende loodud poolavatud maastikes. Kui suured rohusööjad liigse küttimise tõttu välja surid, leidsid nendega seotud teised liigid varasematele tingimustele sarnase niši inimese kujundatud karjamaadel, veise- ja lambakarjade lähistel ning mitmekesistes talumaastikes.

Põllumajandusliku maakasutuse intensiivsuse ning sellega seotud elurikkuse gradient on ulatuslik, varieerudes väga intensiivselt majandatavatest liigivaatest ja vaeuva mullaga põldudest kuni elurikkuse poolest erakordselt silmapaistvate kõrge loodusväärtusega põllumajandusmaastike (*High Nature Value Farmlands*) ning poollooduslike ökosüsteemide ehk pärandniitudeni. Pärandniidud, mis on osaks kunagistest talumaastikest, on püsinud sageli sadu ja tuhandeid aastaid mööduka karjatamise ning niitmise tingimustes. Nad on meie maastikes mitmekülgset väärtuslikud.

Suur osa Eesti punasesse nimestikku kuuluvatest liikidest on seotud just nende unikaalsete ökosüsteemidega, sh 20 protsenti seentest, 49 protsenti samblikest, 86 protsenti soontaimedest, 42 protsenti selgrootutest loomadest ja 55 protsenti selgroogsetest loomadest. Kuigi pärandkoosluste tekkel ja püsimajäämisel on pikk ajalugu, rikastab ja mitmekesistab toidutootmine pärandkooslustel ka tänapäevaseid tootmispraktikaid. Pärandniitude pindala meie põllumajandusmaastikes on maakasutuse muutustega seoses viimasel aastasajal drastiliselt vähenenud, langedes kunagiselt miljonilt hektarilt eelmise sajandi alguses praeguse ca 60 000 hektarini. Selleks, et pärandniitudega seotud elustik – see, mida ka põllumees vajab – meie maastikes säiliks,

tuleb pärandniitude hooldamisele ja taastamisele jätkuvalt rõhku panna.

Pärandniite võib õigusega pidada põllumajandusmaastikele iseloomuliku elurikkuse „päriscodeks“, kuid kuna neid on säilinud siin-seal vaid killukestena, vajavad põllumajandusmaastikud lisaks mitmekesistavaid elemente kõikjal põldude ümber ja sees. Piisavalt laiad ja liigirohked teeservad, metsaservad, põldudevahelised rohuribad, puudetukad, põllusaared, alleed, hekid – need kõik aitavad toetada elurikkuse säilimist ja puhverdada ka intensiivsema toidutootmise keskkonnamõjusid (vt joonis 1). Näiteks aitavad piisavalt laiad põlluservad ning põldude sisse loodavad mitmekesised rohumaaribad tagada nii tolmeldajate olemasolu kui ka põllukahjurit looduslike vaenlaste olemasolu põldude ümbruses, samuti vähendades oluliselt erosiooni ning pestitsiidide ja väetiste väljaleostumist ümbritsevasse maastikusse (joonis 2).

MIKS ELURIKKUS ON TOIDUTOOTMISEL OLULINE?

Põllumajandusmaastike elurikkust hoidvad ja toetavad meetmed ja tegevused aitavad lisaks oluliste elustikurühmade säilimisele tublisti kaasa ka paljude tähtsate loodushüvede olemasolule: pidurdavad toitainete väljaleostumist, vähendavad kasvuhooenergia emissioone, seovad põllu- ja rohumaade süsinikku, pidurdavad erosiooni, aitavad püsima jääda kultuurilistel hüvedel ja maastike esteetilisusel. Mitmekesised põllumajandusmaastikud suurendavad põllumaade vastupidavust kliimamuutustest tulenevatele ootamatustele, toetavad ökosüsteemiteenuste jätkusuutlikku pakkumist, tagades saagikust, ennetades ja leevendades kahjurirünnakuid. Samuti säilitavad nad tolmeldamishüve ja mullaelustiku mitmekesisust ning seeläbi hoiavad ka mullatervist. Ülimalt suure tähtsusega on suurendada põllumuldade süsinikusisaldust. Praegu on Eesti põllumuldade orgaanilise aine sisaldus võrdlemisi väike ning seire alusel

pigem kahanev. Elurikkam muld on ka viljakam muld ning siin on peidus suur potentsiaal üheaegselt leevendada nii kliimamuutusi kui ka säilitada mulla tervist ja seeläbi jätkuvat toidutootmisvõimalust. Kokkuvõttes aitavad loodussäästlikud ja looduse hüvesid oskuslikult kasutavad põllumajanduspraktikad vähendada sõltuvust pestitsiididest ja mineraalväetistest ning tagada saagikuse ka väiksema pestitsiidide ja mineraalväetiste kasutusmahu juures.

MILLINE ON EESTI PÕLLUMAJANDUSMAASTIKE ELURIKKUSE JA LOODUSE HÜVEDE SEISUND?

Erineva intensiivsusega majandatud põllumajandusmaastike jaotumine Eestis pole regionaalselt ühtne. Elurikkust toetavad pärandniidud on pigem koondunud kehvema produktiivsusega aladele Lääne-Eestis ja saartel. Viljakamate muldadega aladel on aga valdav intensiivne põllumajandustootmine, mida iseloomustavad suured põllumassiivid, põldude suur osakaal maastikes ning aktiivne põllumajanduskemikaalide kasutus. Märkimisväärne osa sellistest põllumajandusmaastikest paikneb ka kaitsmata põhjaveega aladel, kus on probleemiks piirnorme ületavad nitraatide ning pestitsiidide jäägid, mille trend on viimastel aastatel olnud paraku kasvav. Pestitsiidide kasutus Eesti põldudel on viimase kümnendiga tõusnud 461 toimeaine tonnilt 2011. aastal 752 toimeaine tonnini 2019. aastal. Aina suurem osa kasutatud pestitsiididest ja väetistest jõuab ka põhjaveele ja jääb jääkidenähtude mulda.

Pestitsiidide kasutamisel on pikaajalised ja süsteemsed mõjud ökosüsteemidele, sh nii põldudel kui ka põldude ümber. Pestitsiidijääke on ka Eesti põllumajandusmuldades kui ka põhja- ja pinnavees tuvastatud aina suuremas mahu (Leisk 2020; PMK 2019). Teaduskirjandusele tuginedes on teada, et pestitsiidide mõju ulatub üle troofiliste tasemete [troofiline tase – toiduahela energiaallikast tulenev tase ökosüsteemis, kolmanda taseme organismid toituvad teise taseme organismidest

jne], mõjutades populatsioonide seisundit ja järelkasvu. Värsked uurimused näitavad, et pestitsiidijäägid kaovad muldadest ja maastikest väga visalt, mõjutades läbi toiduahelate piirkonna elustikku veel aastakümneid pärast kasutamise lõppemist (Riedo *et al.* 2021).

Tungivale vajadusele põllumajanduskeskkonna seisundi parandamisel viitab ka Eesti põllumajandusmaastike elurikkuse halvenev olukord. Sarnaselt üleeuroopalise trendiga (PECBMS 2020) iseloomustab ka Eesti põllumajandusmaastikega seotud linnuliikide arvukust oluline kahanemine. Näiteks meie kõige tavalisema ja arvukama põllulinnu, põldlööke arvuks kahaneb rohkem kui kaks protsenti aastas. Teise põldudega seotud linnuliigi, põldtsiitsitaja arvukus on alates 1980. aastast kahanenud Eestis ligi 30 korda. Langustrende iseloomustab ka mitmete teiste ekstensiivsemade põllumajanduspraktikaid eelistavate linnuliikide (sh kadakataks, kanepilind, hänilane) arvukus. Ilmselt halvendab põllumajandusmaastike linnustiku seisundit nii lihtsustuv maastikustruktuur kui ka viimase dekaadi jooksul Eestis pea kahekordistunud pestitsiidide kasutus. Insektiitsiidid kahanavad putukate arvukust, vähendades putuktoiduliste lindude ning pesitsusajal ka järeltulijate toidulauda. Herbitsiidid avaldavad negatiivset mõju taimedest ning seemnetest toituvatele lindudele.

Eesti põllumajandusmaastikes läbiviidav kimalaste seire näitab, et mitmekesisemates maastikes paiknevate põldude servades leidub oluliselt rohkem kimalasi kui Kesk-Eesti üheülbalisemates maastikes asuvates põlluservades (PMK 2020). Kimalaste jaoks on lisaks oluline õistaimede osakaal põlluservas ning põlluserva pindala. Laiemates põlluservades leidub kimalasi arvukamalt. Samuti leidub rohkem kimalasi pigem metsaga külgnevates põlluservades, võrreldes mõlemalt poolt avatud põlluservadega.

Kokkuvõttes näitavad viimase dekaadi seired ja uuringud, et Eesti

põllumajandusmaastike keskkonda ning elurikkust ohustavad nii põllumajanduskemikaalide kasutuse märgatav kasv kui ka maastike lihtsustumine. Seni Eestis rakendatud põllumajanduskeskkonnametmed pole olnud piisavad, et negatiivseid keskkonnamõjusid ja elurikkuse kahanemist vältida.

KUIDAS PÕLLUMAJANDUS-MAASTIKES ELURIKKUSE SEISUNDIT PARANDADA?

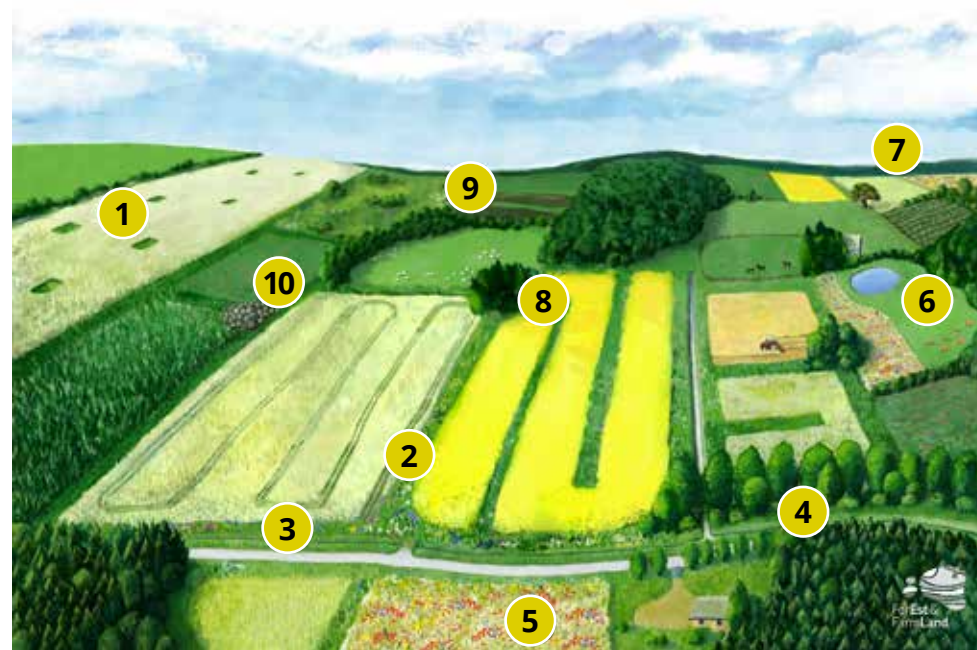
Põllumajandusmaastike elurikkus ja toidutootmine peavad käima käsikäes ning on rohkelt võimalusi, kuidas neid hästi ühendada. Agroökoloogia, ökoloogiline intensiivistamine ning taastav põllumajandus on sellised käsitlused, mille raames täna leitakse aina tulemuslikumalt võimalusi intensiivsele tootmisele iseloomulike võtete ning pikaajaliselt end tõestanud säästlike põllumajanduspraktikate integreerimiseks. Muldade vaesumine, kliimamuutusest tingitud uudsed olud ning vajadus vähendada tootmise sõltuvust fossiilkütustest ja suure keskkonnamõjuga sisenditest on ka Euroopa Liidus tekitanud tugeva konsensuse taastava põllumajanduse (*regenerative agriculture*) poole liikumiseks.

Taastav põllumajandus on praktikate pakett, mis soodustab looduse hüvede rakendamist toidutootmise hüvanguks ning paneb suure rõhu muldade viljakuse, elurikkuse ja süsiniku sidumise võime taastamisele. Oskuslikult looduse hüvesid kasutades, samal ajal rakendades ka kõiki tänapäevaseid võimalusi ja vahendeid, võib taastav põllumajandus aidata üheaegselt tagada nii maaviljeluse tootlikkuse kui ka selle kestlikkuse. Taastava põllumajanduse eesmärke võib saavutada arvukate võtetega, millest eriti soovitatavad on need, mis võimaldavad ühekorraga soodustada nii muldade tervist, elurikkust kui ka säilitada saagikust. Sellised praktikad on näiteks kasvatatavate kultuuride ja sortide mitmekesistamine, uute ja vastupidavate sortide kasutamine ja

arendamine, mitmeaastaste ja püskikultuuride kasvatamine, viljavaheldus ja oskuslik külvikord, taimkatte hoidmine põllul kogu aasta vältel ning vähendatud künd. Parimate tulemuste saamiseks on kindlasti vaja võtta arvesse kohalikke olusid (nii looduslike kui ka sotsioökonomilisi) ning koordineerida nende kasutamist mitte ainult ühe tootja, vaid kogu maastiku lõikes.

Taastava põllumajanduse käivitamiseks on Euroopa Akadeemiate Teadusnõukogu (EASAC) koostatud põhjalikus ülevaates toodud välja alljärgnevad vajadused:

- ▶ paindlikud toetusvõimalused innovaatilise toidutootmise arendamiseks;
- ▶ osa toetusskeeme peaks olema suunatud väiketootjatele, kuna mitmekesise tootmine väiksematel põldudel soodustab kõrgemat elurikkust ning looduse hüvesid;
- ▶ vajalik on koordineerida sobivate majandamispraktikate kasutamist maastiku lõikes ning soodustada tegevusi, mis toovad kasu ka kogukonnale;
- ▶ põllumajandusmaastikes on oluline hoida olemasolevaid looduslikke alasid, suurendada maastikulist mitmekesisust ning tõsta (pool) looduslike alade hulka vähemalt 20 protsendini kogu pindalast;
- ▶ toetada tuleb ekstsensivset ja traditsioonilist karjakasvatust, mis aitab hoida elurikkust, tagada looduse hüvesid ning võimaldab toota kõrgekvaliteedilisi lihatooteid;
- ▶ elurikkuse toetamiseks ja jätkusuutliku toidutootmise tagamiseks nii Eesti kui kogu Euroopa põllumajandusmaastikes on vaja soodustada mitmekesisust – mosaiiksed maastikud (pool) looduslike aladega põldude vahel ning mitmekesised majandamisvõtted ning nende varieerimine ajas ja ruumis loovad võimalused erinevate organismide eluks põllumajandusmaastikes. Samuti suurendab mitmekesiste kultuuride ja kohalike sortide



JOONIS 1. Näide põllumajandusmaastikust, kus on rakendatud taastava põllumajanduse võimalusi.

Allikas: Loodusriikas Eesti, autor Maria Välja.

- 1.** Lõokeselaigud on väikesed külvamata laigud keset põllukultuuri, mis aitavad luua põldlõokestele toidulauda ning pikendada nende pesitsusperioodi, suurendada järglaste arvu ja ellujäämist.
- 2.** Piisava laiusega rohumaaribad põllu servas, põldude vahel või põllumassiivi sees pakuvad elupaika paljudele erinevatele organismidele ning arvukalt erinevaid looduse hüvesid, sealhulgas tolmeldamist ja looduslikku kahjuritõrjet.
- 3.** Põlluserv võiks olla vähemalt kolm meetrit lai tagamaks sobivad tingimused niidukoosluste liikide jaoks.
- 4.** Metsasiilud, puudetukad ja puude read pakuvad elu-, varje-, toitumis- ja pesitsuspaika mitmetele taime-, linnu-, imetaja- ja lüljaljalgsete liikidele ning võimalust avamaastike pelglikele liikidele liikuda läbi põllumajandusmaastike ning reguleerivad kohaliku mikrokliimat.
- 5.** Püsirohumaad õitsvate niidutaimedega on väga liigirikkad kooslused ning nende suurem

osakaal maastikus suurendab kogu põllumajandusmaastiku elurikkust, sealhulgas ka just haruldasemate liikide arvu.

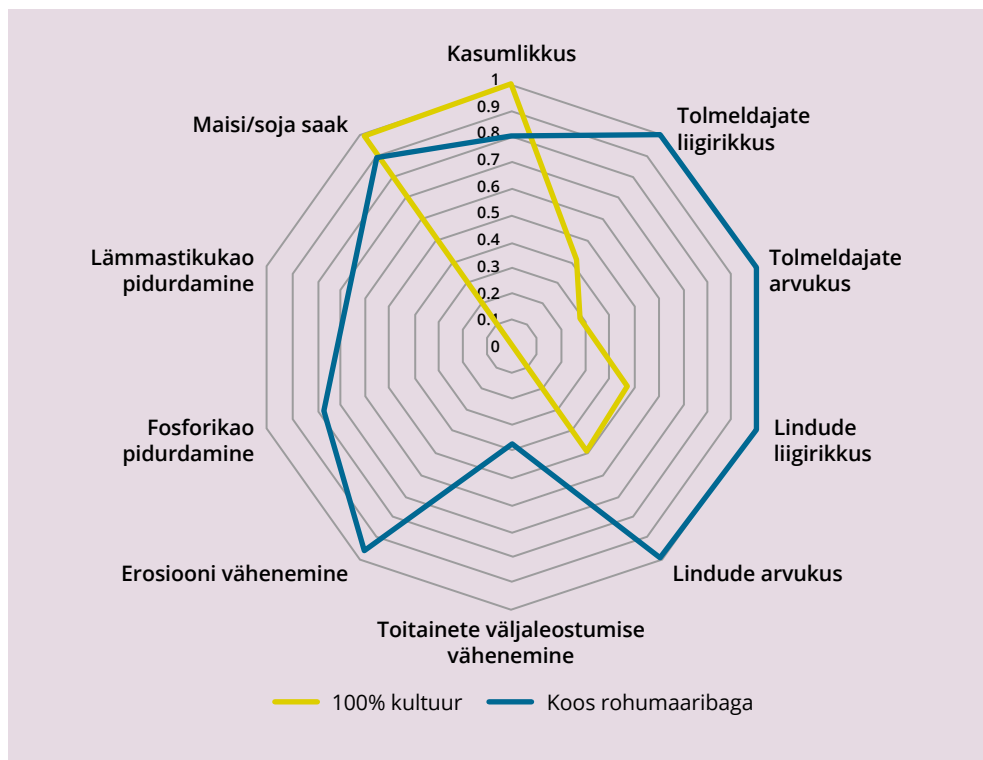
6. Vaesunud viljelusmaa muutmine karjamaaks vähendab oluliselt lämmastiku leostumist (eriti liivastel muldadel), suurendab süsiniku sidumist mulda, vähendab erosiooni ning suurendab mulla elurikkust.

7. Väiksemad vahelduvate kultuuridega põllud suurendavad piirkonna maastikulist mitmekesisust ning servade tihedust, mis soodustab mitmekesisust paljudes erinevates liigirühmades.

8. Põllusaared pakuvad elupaika paljudele liigirühmadele ja varustavad looduse hüvedega.

9. Põõsaribad pakuvad paljudele liikidele elupaika ning samuti aitavad takistada saasteainete levikut nii põllult ümbritsevasse loodusesse kui ka maanteedelt põllule.

10. Kivihunnikud ja muud väiksemad maastikuelemendid liigendavad maastikku ja pakuvad elupaika mitmetele organismirühmadele.



JOONIS 2. Piisava laiusega liigirikaste püsivate rohumaaribade strateegiline paigutamine põllukultuuride vahele on osutunud üheks kuluefektiivsemaks meetmeks toitainete väljaleostumise vähendamisel, tolmeldajate ja lindude toetamisel, samal ajal saagis ja kasumlikkuses kaotamata. Näide Ameerika Ühendriikide lääneosa põllumajanduspiirkondades läbi viidud katsetest, kus kohalike preeriataimedega rajatud rohumaaribad tõid kaasa mitmekülgset hüvesid samal ajal põllupindalast vähe kaotades.

Allikas: Albrecht et al. 2020

kasvatamine nii ühe põllu kui ka maastike piires toidutootmise säilienõtkust kliimamuutuste korral;
 ▶ muldade tervise parandamine ja süsiniku sidumise soodustamine põllumajandusmaadel (sh rohumaadel) võimaldab võidelda nii kliimamuutustega kui ka tagada jätkusuutliku toidutootmise.

Eesti kontekstis on hea tõdeda, et taastava põllumajanduse meetodid on meil paljuski kasutuses (olnud): maastike mitmekesisus saartel ja Lõuna-Eestis on elurikkust ja looduse hüvesid toetav. Väiketalud on vaikselt taas tekkimas, kogemused kultuuride üheaegselt (segus, üheskoos) kasvatamisest on kujunemas. Pärandniidud (loopealsed, puisniidud, rannaniidud, luhad) ning nendega

seonduvad majandamisviisid (lambakasvatus, rohumaaveisekasvatus, heinategu) on põllumajanduse intensiivistumise kiuste siin-seal säilinud ning meil on kujunenud tugev pärandniitude hooldajate kogukond.

Üle Euroopa nähakse agrometsandust – puittaimede ja põllukultuuride või sööda üheaegset kasvatamist – ühe võimalusena leevendada kliimamuutusi ning puhverdada ekstreemseid ilmaolusid. Agrometsanduse puhul tuleks kogu Euroopal pöörata pilk meie puisniitudelt ja pärandkooslustelt saadud kogemusele. Kuigi siin on ka Eestis veel palju teha, oleme me täna liigirikaste poollooduslike koosluste säilitamise ja ökoloogilise taastamise osas olnud Euroopas suuna näitajaks. Näiteks on Eesti loopealsete karjamaade taastamise projekt „Elu alvaritele“ pärinud 2022. aastal Euroopa Komisjonilt tunnustuse kui kõige parema projekt, mis Euroopa kaitsealadel LIFE-programmi raames läbi viidud. Tunnustus tuli pärandniitude taastamise väga positiivse elurikkuse mõju poolest, aga ka suure sotsiaalmajandusliku efekti tõttu – pärandniitude taastamine jõustas Eesti saartel mahekarjakasvatust ning tõi paljudele maaperedele ja väikeettevõtetele uusi ja mitmekesiseid sissetulekuallikaid. (Tartu Ülikool 2022)

Taastava põllumajanduse praktikaid saab edukalt rakendada ka intensiivsematel põllumajandusmaadel, kust tuleb ju põhiosa toidust. Tavapõllumajanduses aitavad tulevikku suunatud taastava põllumajanduse tegevused kaasa muldade seisundi parandamisele, elurikkuse hoidmisele ning pikaajaliseks saagikuseks vajalike looduse hüvede säilimisele. Need omakorda aitavad üheaegselt tagada tootlikkuse ning vastupidavuse kliimamuutustest tulevatele ootamatustele. Kuna on rohkelt võimalusi integreerida tootmispraktikatesse elurikkust hoidvaid ja mulla tervist parandavaid praktikaid, tekib lähiaastatel loodetavasti ka Eestist aina rohkem häid näiteid põllumajanduse pöördumisest taastava tootmise suunas. (Vt ka Heapõld 2022)

Töö viidi läbi programmi „Põllumajanduslikud rakendusuuringud ja arendustegevus aastatel 2015–2021“ projekti „Loodusliku elurikkuse säilitamine põllumajandusmaal“ (RITA kood 2014-2020.4.02.16-0025) raames. Uurimuse koostamisel löid kaasa Tsipe Aavik, Marianne Kaldra, Elisabeth Prangel, Krista Takkis, Jelle Devalez, Liis Keerber, Mart Meriste, Kersti Riibak, Elisabeth Prangel, Rufus Trepp, Tanel Vahter, Susanna Vain. Aitäh! Ülevaate valmimist toetas Eesti Teadusagentuur (grant PRG874) ning Euroopa Regionaalarengu Fond (teaduse tippkeskus EcolChange).

KASUTATUD ALLIKAD

ALBRECHT, M., KLEIJN, D., WILLIAMS, N. M., TSCHUMI, M., BLAAUW, B. R., BOMMARCO, R., CAMPBELL, A. J., DAINESE, M., DRUMMOND, F. A., ENTLING, M. H., GANSER, D. (2020). The Effectiveness of Flower Strips and Hedgerows on Pest Control, Pollination Services and Crop Yield: A Quantitative Synthesis. – Ecology letters, 23(10), 1488–1498.

HEAPÕLD. (2022). Elurikas ja kliimahoidlik toidutootmine. Tartu Ülikool. Maastike elurikkuse tööühm. – heapõld.ee

HELM, A., TAKKIS, K., RIIBAK, K., PRANGEL, E., DEVALEZ, J., KEERBERG, L., MERISTE, M., TREPP, R., VAHTER, T., VAIN, S., AAVIK, T. (2020). Loodusliku elurikkuse säilitamine põllumajandusmaal. Projekti lõpparuanne. Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.

LEISK, Ü. (2020). Pestitsiidide jäägid vees, seire ja uuringute tulemused. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, ettekanne. – http://www.maheklubi.ee/upload/Editor/Ylle%20Leisk_Nitraadid%20ja%20pestitsiidide%20jaagid%20vees_EMU_2020.pdf

PECBMS. (2020). European Wild Bird Indicators, 2020 update. – European Wild Bird Indicators, 2020 update. Paneuropean Common Bird Monitoring Scheme. – <https://pecbms.info/european-wild-bird-indicators-2020-update/>

PMK. (2019). Eesti maaelu arengukava 2014–2020 4. ja 5. prioriteedi hindamiseks 2018. aastal läbiviidud uuringute aruanne. Põllumajandusuuringute Keskus. – <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/uuring-2019-mak-2014-prioriteetid-4-5.pdf>

PMK. (2020). Eesti maaelu arengukava 2014–2020 4. ja 5. prioriteedi hindamine. Kimalaste mitmekesisuse ja arvukuse uuring. Põllumajandusuuringute keskus. – https://pmk.agri.ee/sites/default/files/2020-04/kimalased_2019.pdf

RIEDO, J., WETTSTEIN, F. E., RÖSCH, A., HERZOG, C., BANERJEE, S., BÜCHI, L. *et al.* (2021). Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils – the Ghost of a Conventional Agricultural Past? *Environ. Sci. Technol.* DOI: 10.1021/acs.est.0c06405

TARTU ÜLIKOOL. (2022). Loopealsete taastamine. Maastike elurikkuse tööühm. – <https://landscape.ut.ee/loopealsete-taastamine>