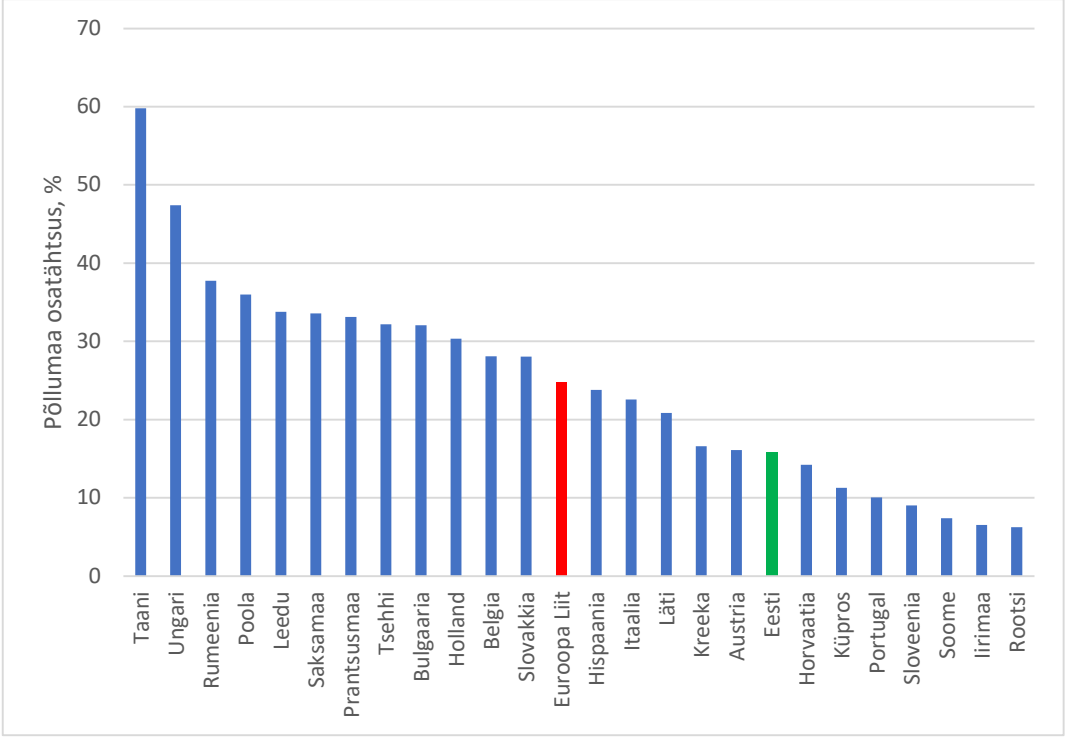


Eksperthinnang keemiliste taimekaitsevahendite vähendamisest tingitud mõjudele Eesti taimekasvatases

Põllumajandusmaa osakaal riigi pinnast

Põllumajandusmaa mediaanpindala on aastatel 2011 kuni 2021 olnud Eesti pindalast 21,72 %. Antud perioodil hajuvus jäi poole protsendi piiridesse, mistõttu saab eeldada sellist pindala kõikumist ka tulevikuks. Põllumajandusmaa pindala järsk suurenemine, saaks toimuda ainult, millegi arvelt (nt mets, märgalad etc), kuid see on ebatõenäoline.

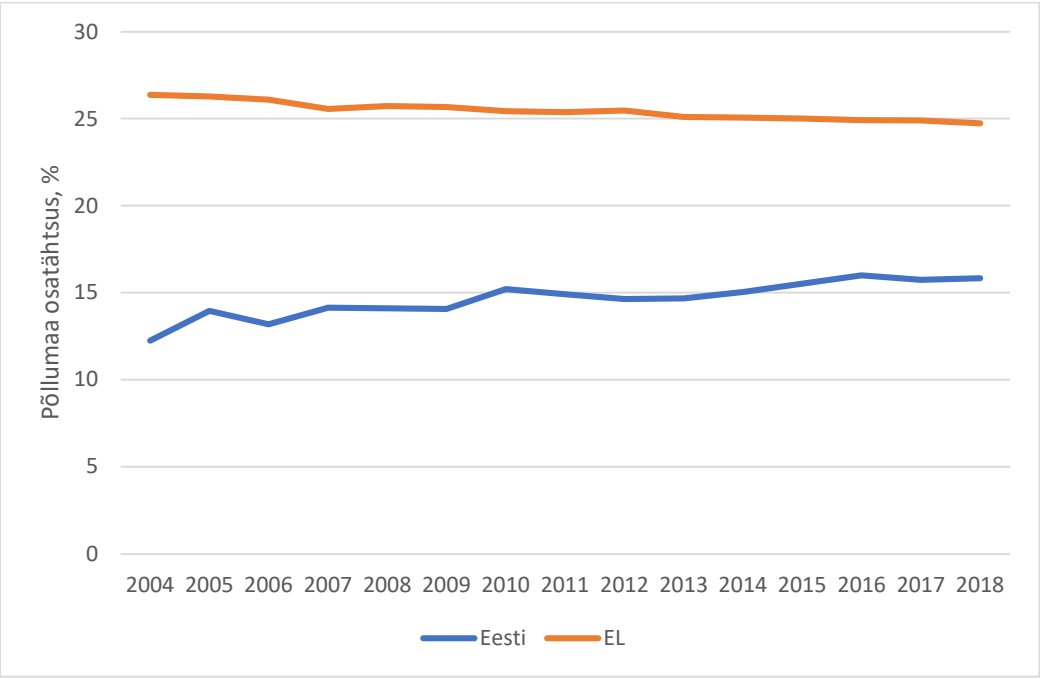
Maailemapanga andmeil oli põllumaa osatähtsus riigi pinnast 2018. aastal Eestis 15,8%, EL keskmisena 24,7%. Sellega on Eesti väiksema põllumaa osatähtsusega liikmesriikide hulgas. Suurima põllumaa osatähtsusega EL liikmesriik on Eestiga ligilähedaselt sama kogupindalaga Taani - 59,8% (joonis 1). Eesti põllumaa moodustab 0,7% Euroopa Liidu põllumaast. Nelja suurema EL liikmesriigi (Prantsusmaa, Hispaania, Saksamaa ja Itaalia) osakaal EL põllumaast on 49% ning neis turustatakse üle kahe kolmandiku taimekaitsevahenditest (edaspidi TKV)¹.



Joonis 1 Põllumaa e. haritava maa osatähtsus Euroopa Liidu liikmesriikide pinnast 2018.a. Allikas: Maailemapank

Kui kogu Euroopas on trend põllumaa vähenemisele, siis Eestis on sel sajandil olnud pidev trend põllumaa osatähtsuse suurenemisele. Perioodil 2011-2018 suurenes põllumaa osatähtsus Eestis 0,8%, samal ajal toimus EL -s vähenemine 0,7% (joonis 2). Statistikaameti andmeil suurenes perioodil 2012-2020 Eestis kasutatav põllumaa 73 911 hektari võrra e. 11,9%. Põllumaa muutuse trendid omavad ka mõju kasutatavate TKV kogusele. Lisandunud põllumaal kasutatavad TKVd on suurendanud Eestis nende kasutamise üldkogust. Tingimustes, kus põllumaa osatähtsuse EL-s keskmisena on vähenenud, Eestis aga suurenenud seab ühesugune TKV 50% üldkoguste vähendamise nõue Eesti teiste liikmesriikidega võrreldes ebavõrdsesse olukorda.

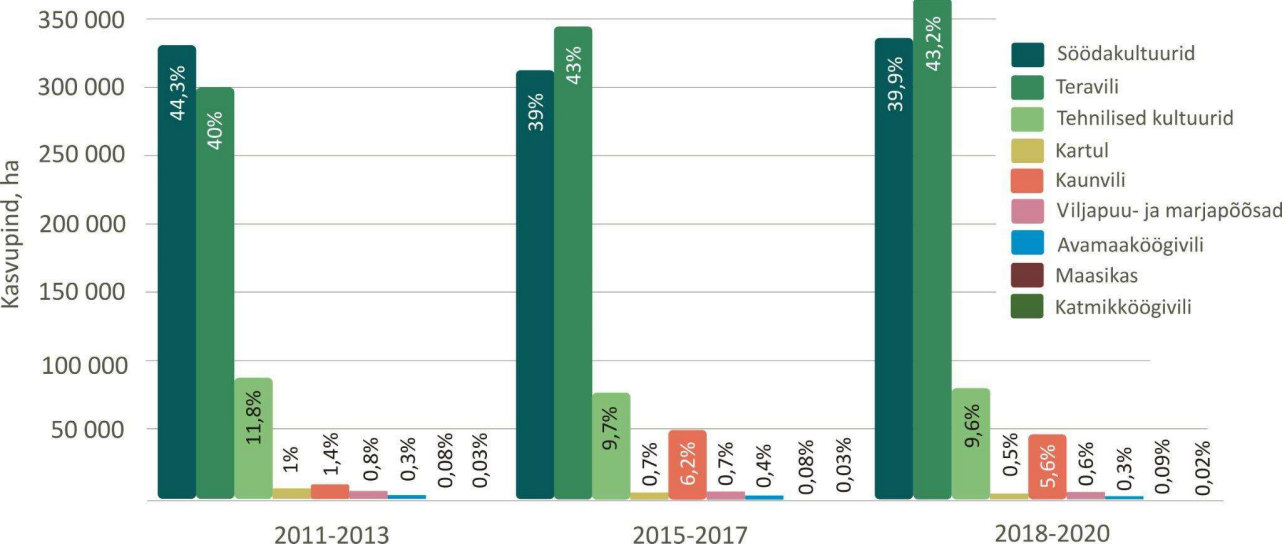
¹ Marja Jalli, Antti Miettinen, Antti Mutanen, Esa-Jussi Viitala, Tiina Ylioja, Marja Poteri, Katri Siimes, Henri Virkkunen, Janne Juntunen. 2021.Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja tavallista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Helsinki



Joonis 2. Põllumaa osatähtsuse muutus EL liikmesriikides 2004-2018. Allikas: Maailmapank

Põllukultuuride kasvatamise trendid Eestis.

Eesti kliimaatilised tingimused ja mullastik on sobilik teravilja-, eriti rukki kasvatamiseks. 2018–2021. aastal kasvatati teravilja keskmiselt 363 000 hektaril, mis moodustab 43,3% kasutatavast põllumajandusmaast; kaunvilja 47 100 hektaril, mis moodustab 5,6% ja tehnilisi kultuure 80 800 hektaril, mis moodustab 9,6% kasutatavast põllumajandusmaast (joonis 3). Võrreldes aastate 2011–2013 keskmisega suurenes teravilja kasvupind 21%, tehniliste kultuuride (peamiselt raps ja rüps) kasvupind vähenes 8,5%. Kaunviljade kasvupind suurenes 4,3 korda, seda paljuski ühtse pindalatoetuse rohestamise nõuete täitmise tõttu. Vähenesid söödakultuuride ja kartuli kasvupinnad. Puu- ja köögiviljad hõlmasid alla 0,5% põllumajandusmaast.

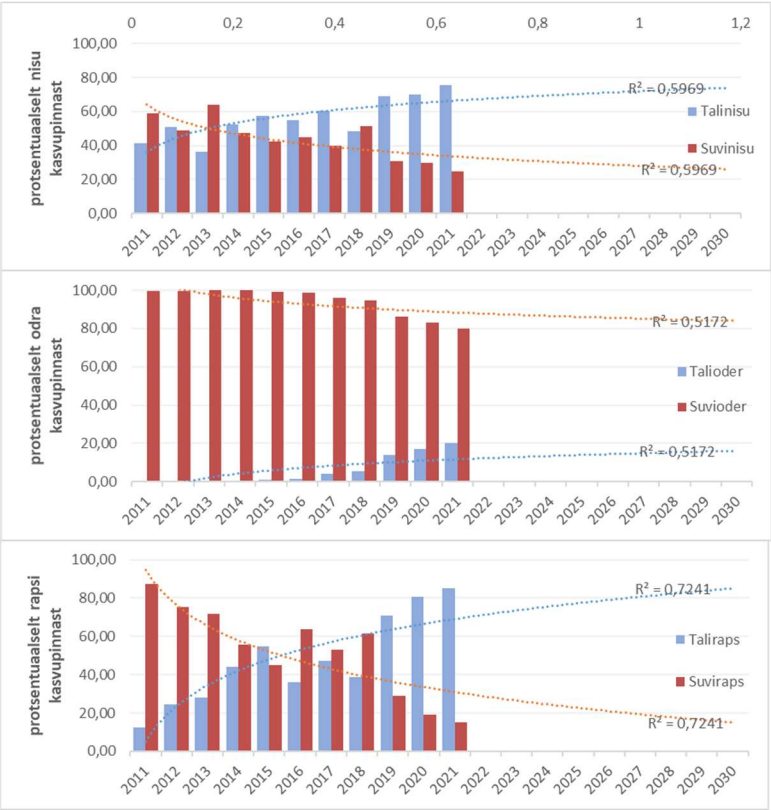


Joonis 3 Põllukultuuride kasvupinnad Eestis, 2011-2013, 2015-2017 ja 2018-2020 keskmistena.

Protsentarvud tähistavad vastava kultuuri osatähtsust kasutatavast põllumajandusmaast. Allikas: Statistikaamet PM0281

Eesti põllumajanduses on selgelt väljajoonistumas trend talikultuuride eelistamisele (joonis 4). Võrreldes perioodiga 2011–2013 on suurenenud nii talinisu, -odra kui ka -rapsi kasvupinnad, Tulenevalt suuremast saagikusest on nii nisu kui rapsi puhul muutunud talivormi kasutamine eelistatud tootmisviisiks. Kui eelnimetud perioodil oli talinisu kasvupinna osatähtsus nisu kasvupinnast 42,8%, siis perioodi 2018–2020 moodustas talinisu kasvupinna osakaal 65,8%. Rapsi puhul on numbrid vastavalt 21,8% ja 68,9%. Seniste

trendide jätkudes on ilmselt aastaks 2030 talikultuuride osakaalud suurenenud, ent tõus on aeglasem ja mõlemal kultuuril jäävad alles ka suvivormid. Suvirapsi osakaal võib jääda vahemikku 13–18% kogu rapsi kasvupinnast ja suvinisu vahemikku 21–26% nisu kasvupinnast. Potentsiaal on olemas ka taliodra kasvatamisel, ent hetkel on raske prognoosida kuhu suunas liigub taliodra kasvatus, sest see sõltub suuresti sordiaretuse efektiivsusest. Kui taliteraviljade kasvatamisel kasutatakse tulenevalt vajadusest tõrjuda talvitumishaigusi TKV mõnevõrra rohkem kui suviteraviljadel, siis talirapsil on vastupidiselt TKV kasutus väiksem, kuna puudub vajadus suvirapsi tugevalt kahjustavate hiilamardikate ja kapsakoi korduvaks tõrjeks.



Joonis 4. Tali- ja suvikultuuride kasvupindade protsendiline jaotus vastavalt nisu, odra ja rapsi kogukasvupinnast. Katkendjoon tähistab prognoosi algust 2030 aastani. Allikas: Statistikaamet PM0281

Maheviljeluse edasise suurenemise võimalused Eestis ja selle mõju TKV kasutamisele

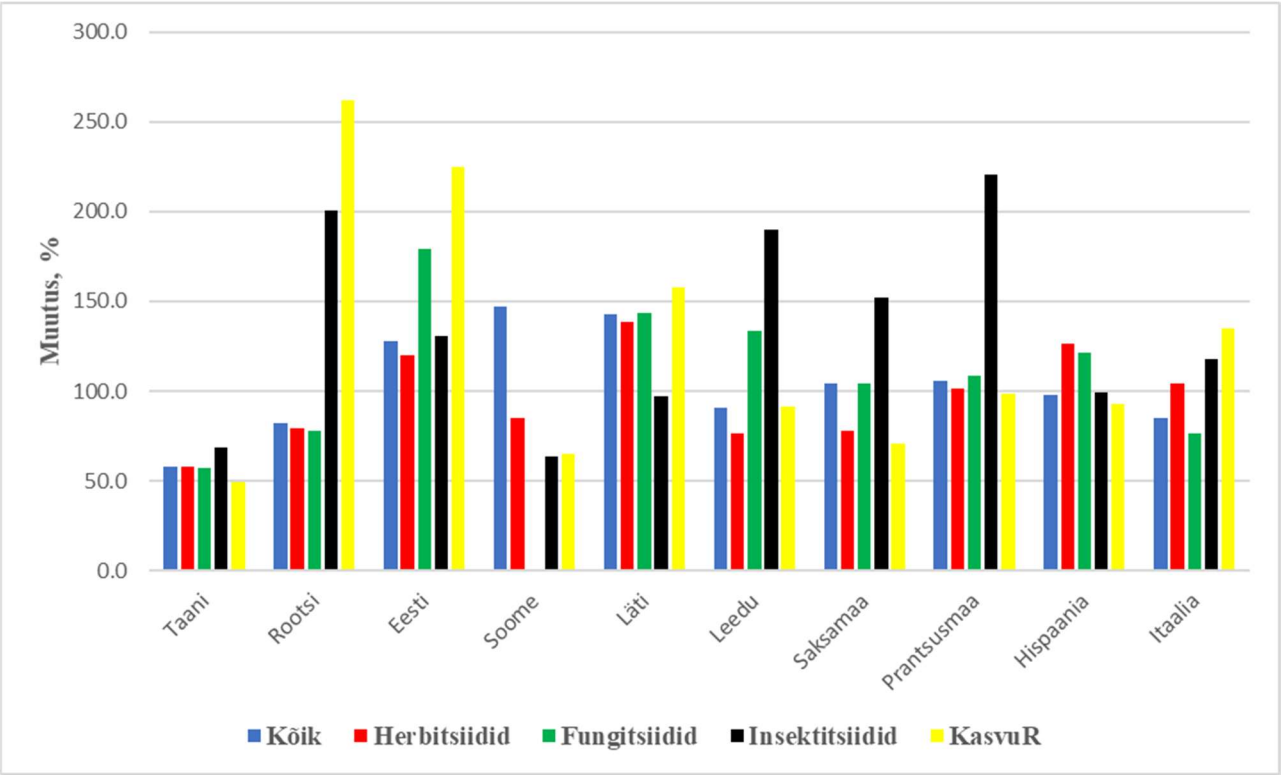
Eesti põllumajandus ja toidutootmine on Euroopa lõikes üks keskkonnasäästlikumaid. Eestis majandatakse suurt osa põllumajandusmaast keskkonnasõbralikult, rakendades umbes 70% pinnal vabatahtlikke täiendavaid keskkonnanõudeid.

Eestis on mahemaa pind viimase 10 aastaga suurenenud 1,6 korda. Eestis on mahemaa osatähtsus üks suuremaid EL-s, praegust mahemaa osatähtsuse kasvutrendi arvestades suureneb aastaks 2030 mahemaa pind Eestis 2,6% võrra. Ilmselt jõutakse senise kasvutrendi jätkudes aastaks 2030 Talust taldrikule programmi raames eesmärgiks seatud 25%-ni (joonis 5). Mahemaa suurenemise mõju Eestis kasutatavate keemiliste TKV koguste vähendamisele jääb väiksemaks kui maa suurenemise protsent (2,6%), sõltudes maakasutusest ning kasvatatavatest kultuuridest maheviljelusele eelneval perioodil. Olulise osa põllumajandusmaast moodustab püsirohumaa, kus ka tavaviljeluses ei kasutata TKV. Statistikaameti andmetel hõlmas 2020. aastal püsirohumaa mahemaast 42,5%, olles suurem kui vastav osatähtsus kogu põllumajandusmaast (29,5%). Välistada ei saa ka vastupidist muutust, kus maheviljeluse professionaalsemaks muutumine ning seal laialdasem lubatud TKV kasutamine võib kaasa tuua mõningase TKV koguste suurenemise.

Joonis 5. Mahemaa osatähtsus põllumajandusmaast Eestis ja EL keskmiselt, 2012–2020. Allikas: Eurostat. Katkendliku trendijoonega on tähistatud Eesti prognoos aastani 2030.

Keemiliste TKV kasutus ja selle trendid

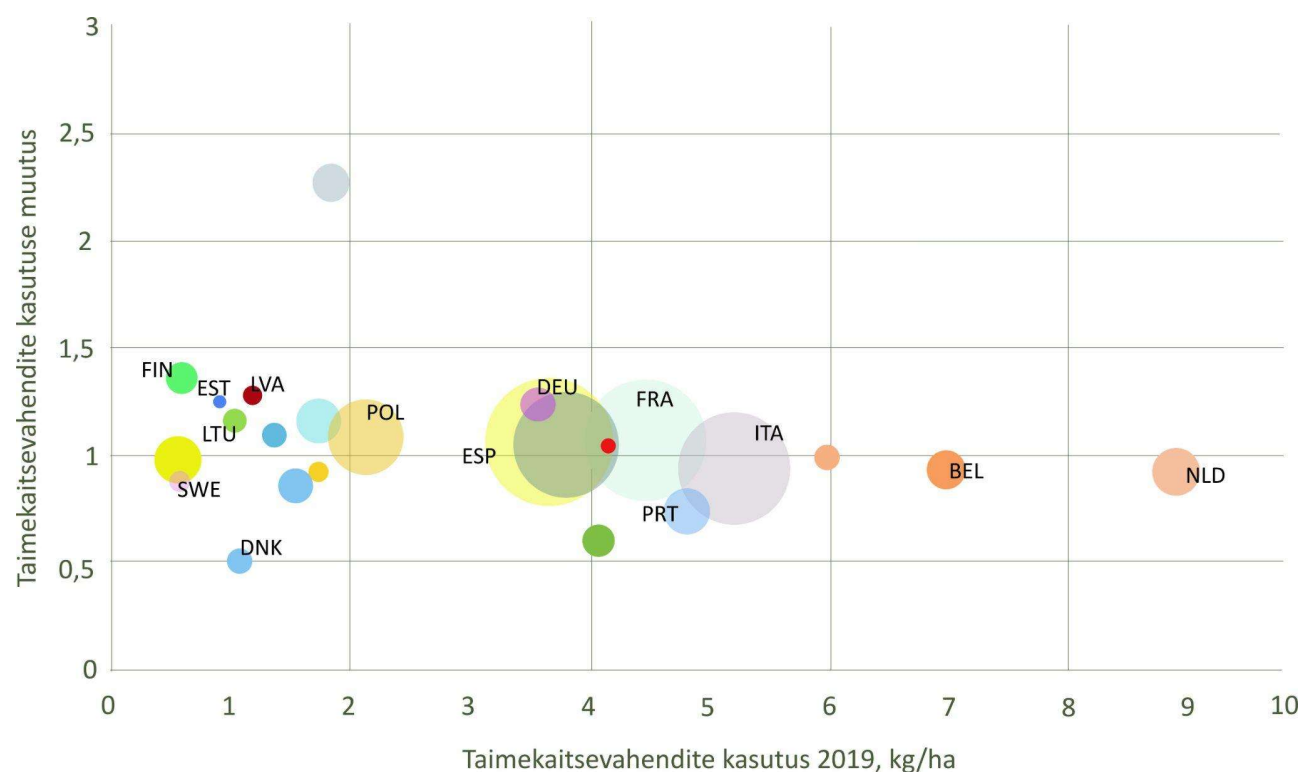
Eestis turustatud TKV üldkogus oli 2011–2013 perioodil keskmiselt 525 869 kg; perioodil 2015–2017 673 014 kg ja perioodil 2018–2020 671 273 kg. Esimese ja teise perioodi jooksul leidis aset 28% tõus ja teise ja kolmanda perioodi vahel 0,3% langus. Kokkuvõttes suurenes Eestis turustatavate taimekaitsevahendite kogus 2011 a. 458 689 kg-lt 2020. aastaks 632 591 kg-ni. Suurenemine võrreldes referentsperioodiga 2011–2013 20,3%. TKV kasutus on suurenenud kõigis gruppides (joonis 6).



Joonis 6. Muutused TKV kasutuses Eesti naaberriikides ja enim TKV kasutatavates EL liikmesriikides, 2011-2013/2018-2020. Allikas: Eurostat

TKV kasutuse suurenemine on paljuski tingitud kasutatava põllumaa üldisest 11,9% võrra suurenemisest perioodil 2012–2020 ning muutustest kasvatatavate kultuuride profiilis. Enamuse, suurtel pindadel kasvatatavate keemilist taimekaitset vajavate kultuuride osas, mis mõjutavad kasutatavat TKV üldkogust, on toimunud võrreldes referentsperioodiga 2011–2013 oluline suurenemine - teravili 21%, kaunvili 4,3 korda, lühiajaline rohumaa 2,6 korda. Kuigi rapsi ja rüpsi kasvupind on vähenenud 8,5%, on neil kultuuridel tõusnud viimastel aastatel massiliselt levivate hiilamardikate ja kapsakoi tõrje vajadus. TKV intensiivsemast kasutamisest tulenevat üldkoguste suurenemist tuleb hinnata minimaalseks. Kuna TKV kasutuse suurenemine tuleneb valdavas osas töödeldavate pindade suurenemisest tähendaks TKV üldkoguste vähendamine 50 %-ni referentsperioodi kogusest sisuliselt veelgi suurema vähendamise nõuet.

Samas on Eesti Euroopa Liidus viie kõige vähem TKV kasutava riigi hulgas. Eestis kasutati 2019. aastal keskmiselt põllumajandusmaa hektari kohta 0,91 kg TKV, Eestist väiksem TKV kasutus on ainult Soomes, Rootsis ja Rumeenias. Eurostati andmetel on näiteks võrreldes Hollandiga turustatud taimekaitsevahendite kogus põllumajandusmaa hektari kohta ligi seitse, Hispaaniaga üle nelja ja Poolaga üle kahe korra väiksem (joonis 7). Samuti kinnitab Euroopa Toiduohutusameti aruanne, et Eesti toit paistab positiivselt silma ühe maailma puhtamana. Eestis turustatavate TKV kogus moodustab vaid 0,19% Euroopa Liidus müüdavate TKV kogumahust. Üldkoguselt kasutatakse Eestist vähem TKV ainult väikeriikides Maltal ja Luksemburgis. Viis suuremat TKV kasutajat, Hispaania, Prantsusmaa, Itaalia, Saksamaa ja Poola kasutavad üle 75% Euroopa Liidus turustatavatest TKV.



Joonis 7. Muutused TKV kasutuses EL liikmesriikides, 2011-2013/2015-2017. Mulli suurus tähistab TKV osatähtsust kogu EL TKV kogusest. Allikas: Eurostat

Ajaperioodide 2011–2013 ja 2018–2020 võrdluses on EL-s TKV kasutamine kõige enam vähenenud Taanis 42,4% (joonis 6). Eesti ja Läti on samal perioodil viie TKVte kasutamist suurendanud liikmesriigi seas. Taani TKVte kasutamise tegevuskavas seati eesmärgiks vähendada aastaks 2015 võrreldes 2011. aastaga TKV kasutamist 40% võrra². Eesmärgi saavutamiseks juurutati Taanis alates 2013. aastast uus TKV koormusindeksil (*pesticide load*) põhinev TKV maksustamisüsteem³. Kõrgema koormusindeksiga TKVd, mis saadakse uudse riskiindeksi ja kasutatava koguse korrutisena, maksustati indeksi suurusest sõltuva maksuga. Nii maksustati suurema riski ja suurema kasutusnormiga TKV kõrgema maksuga ja suunati põllumehi seeläbi kasutama väiksema riski ja kasutuskogusega TKV. Samal perioodil on TKV kasutus oluliselt vähenenud (24,1%) ka Tsehhi Vabariigis, kus võeti TKV tegevuskavas selge suund nende kasutamise vähendamisele⁴. Võrdluseks ei ole Prantsusmaal suudetud täita Ecophyto tegevuskavas võetud eesmärki vähendada võrreldes 2008. aastaga aastaks 2018 TKV-te kasutust poole võrra, TKV -de kasutus hoopis kasvas. Suurtest TKV kasutajatest liikmesriikidest on ainsana kasutatavad kogused vähenenud Itaalias. Sarnaselt naaberriikide Kreeka ja Malta on seal TKV vähendamine saavutatud suure kulunormiga mitmeid kordi kasvuperioodil kasutatavate väävli ja vasepõhiste fungitsiidide asendamisega väiksema kulunormiga fungitsiididega.

Eestis turustatud TKV moodustasid 2018–2020. aastatel 73% herbitsiidid, 10% fungitsiidid, 13% kasvuregulaatorid ja 4% insektitsiidid. Viimase kümne aasta jooksul on pisut vähenenud herbitsiidide ja pea kaks korda suurenenud kasvuregulaatorite osatähtsus (tabel 1). Kasutatav fungitsiidide üldkogus on tugevalt ilmast sõltuv ja seetõttu esineb aastate lõikes ulatuslikku kõikumist.

² Protect water, nature and human health. Pesticides strategy 2013-2015

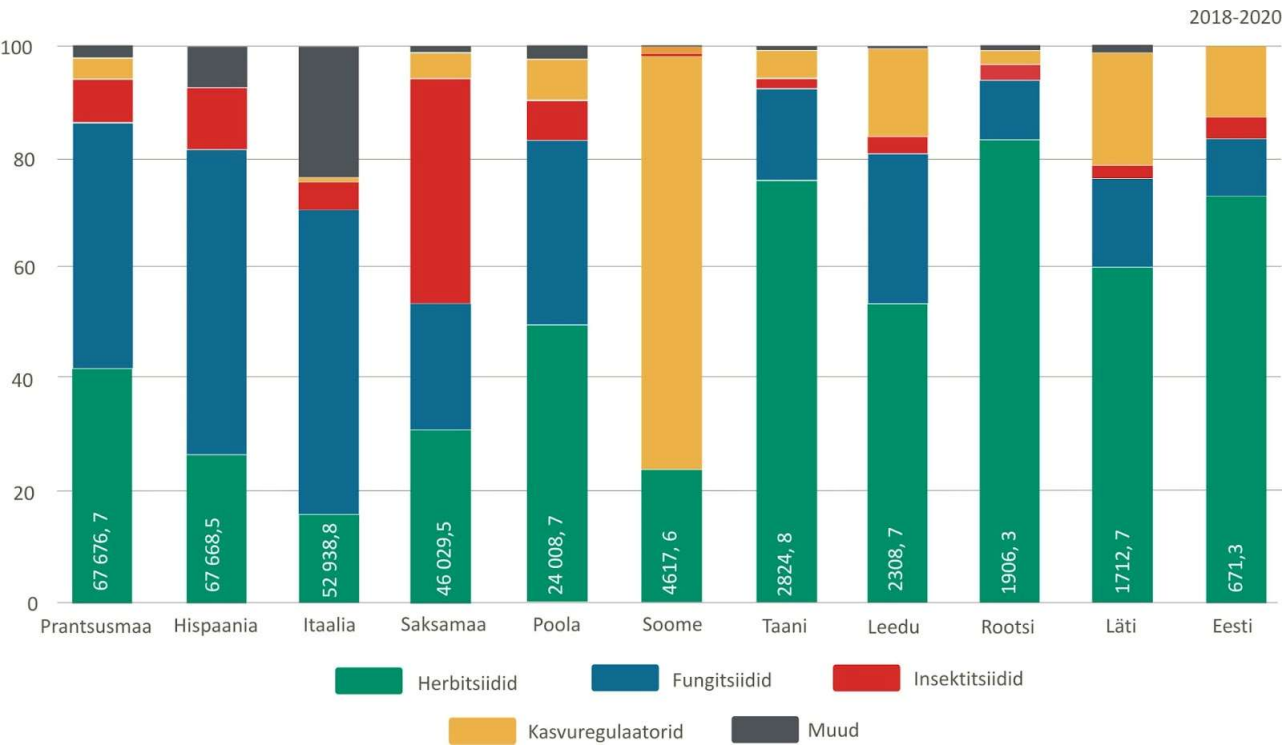
³ Per Kudsk, Lise Nistrup Jørgensen, Jens Erik Ørum. 2018. Pesticide Load—A new Danish pesticide risk indicator with multiple applications. Land Use Policy 70: 384–393

⁴ The National action plan to reduce the use of pesticides in the Czech Republic

Tabel 1. Turustatud TKV liigiline jaotus protsentides Eestis erinevatel ajaperioodidel. Allikas: Statistikaamet KK2085.

	Herbitsiidid	Fungitsiidid	Insektitsiidid	Kasvuregulaatorid
2011–2013	78	11	4	7
2015–2017	76	16	3	4
2018–2020	73	10	4	13

Kasutatavate TKV proportsioonidelt on Eestiga suhteliselt sarnased ka teised Põhja-Euroopa riigid Rootsi, Taani, Iirimaa ja Läti, keda kõiki iseloomustab heritsiidide suur (üle 60%) ning insektitsiidide väike osatähtsus (joonis 8). Tukes andmetel on Eestiga sarnane TKV kasutamise proportsioon ka Soomes (herbitsiidid 78,6%, fungitsiidid 13,5%, insektitsiidid 2,0% ja kasvuregulaatorid 5,9%)⁵, kuigi joonisel 8 esitatud Eurostati andmed on sellest erinevad. Geograafiliselt lõuna suunas liikudes väheneb herbitsiidide osatähtsus pea viiendikuni (nt Itaalia, Hispaania), tuntavalt suureneb insektitsiide osatähtsus ning olulisemaks TKV on fungitsiidid. Nelja riiki viiest suuremast TKV kasutajast iseloomustab suur fungitsiidide osatähtus (33–55%). Teistest maadest eristuvad Saksamaa ja Austria suure insektitsiidide osatähtsusega (31–40%).



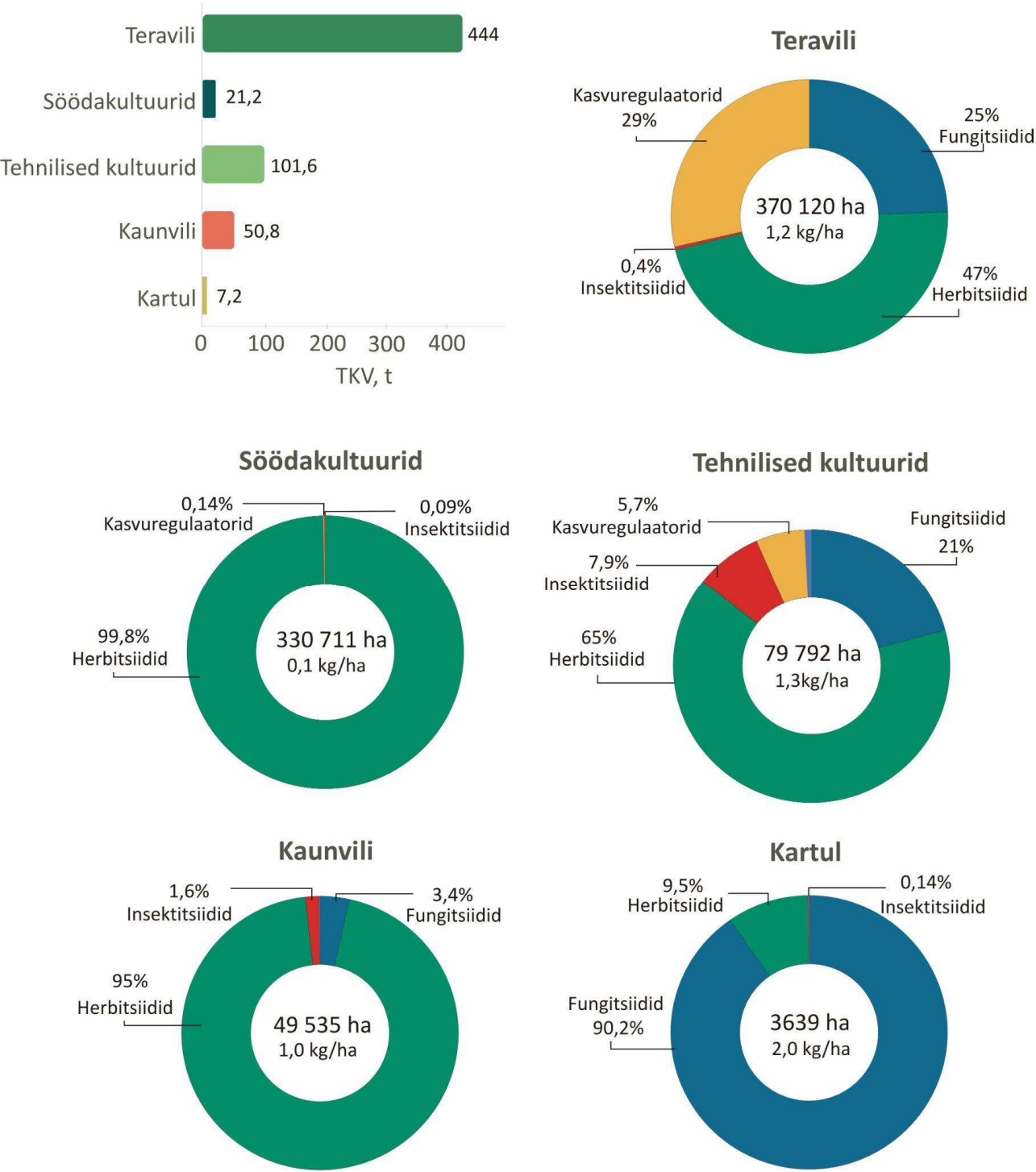
Joonis 8. Turustatud TKV keskmine protsendiline jaotus perioodil 2018-2020. Tulpades olevad arvud tähistavad turustatud TKV üldkoguseid tonnides. Allikas: Eurostat

Peamistel põllukultuuridel kasutati Eestis 2020. aasta andmetel (Statistikaamet KK2082) TKV hektari kohta tehnilistel kultuuridel 1,3 kg, teraviljal 1,2 kg ja kaunviljadel 1,0 kg (joonis 9). Enim TKV hektari kohta kasutatakse kartulikasvatuses 2,0 kg/ha, sellest 90% on fungitsiidid ja 9,5% herbitsiidid. Vähim söödakultuuridel, kus TKV kasutatakse 0,1 kg/ha, sellest 99,8% moodustavad herbitsiidid. Herbitsiide

⁵ Marja Jalli, Antti Miettinen, Antti Mutanen, Esa-Jussi Viitala, Tiina Ylioja, Marja Poteri, Katri Siimes, Henri Virkkunen, Janne Juntunen. 2021.Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja tavallista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Helsinki

kasutatakse ulatuslikult ka kaunviljadel (95% TKV, mis kasutatud antud kultuuril), tehnilistel kultuuridel (65,9%) ja teraviljadel 46,6%. Insektitsiide kasutatakse märgatavas koguses tehnilistel kultuuridel (8%) ja teraviljal (1,6%). Seejuures on selge puudus süsteemsetest insektitsiididest. Kuna peitelise eluviisiga taimekahjustajate tõrjumine on peaaegu võimatu võivad taliteraviljadel ulatuda ripslaste tekitatud saagikaod 10%-ni ja suvirapsil maakirpude tekitatud saagikaod 20-30%-ni. Kasvuregulaatoreid kasutatakse ulatuslikult teraviljadel - ligi 29% teraviljadel kasutatud TKVdest on kasvuregulaatorid. Vähesel määral kasutatakse kasvuregulaatoreid ka tehnilistel kultuuridel, kus vastav protsent on 5,8.

TKV-d kasutatakse peale põllumajanduse ka metsanduses, puidutöötluses, maantee- ja raudteeservade korrashoiul ning parkides. Samuti võib osa TKV soetada ka koduaias kasutamiseks. Statistika puudumise tõttu ei ole võimalik eristada andmeid, kui suur osa TKV kasutatakse põllumajandusmaal ja milline osa mittepõllumajanduslikel aladel.



Joonis 9. TKV kasutamine erinevatel põllukultuuridel Eestis 2020. aastal. Sõõri sees on välja toodud vastava kultuuri kasvupind ja TKV kogus põllumaa ha kohta. Allikas: Statistikaamet KK2081

Umbrohutõrjevahenditest turustatakse Eestis enam glüfosaati sisaldavaid tooteid, aastal 2020 oli glüfosaadi osakaal 61% herbitsiididest⁶. Sarnaselt mitmete teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega on Eesti juba praegu seadnud mitmeid piiranguid glüfosaadi kasutamisele. Eestis keelati 2018. aastal glüfosaadi koristuseelne kasutus saagi närvutamise või kuivatamise eesmärgil. Keskkonnasõbraliku majandamise (KSM) meetmega liitunud põllumajandustootjatel ei ole glüfosaati sisaldavaid TKV põllukultuuridel ja köögiviljadel lubatud kasutada tõrkamisest, istutamisest või mahapanekust kuni saagi koristamiseni. Samuti ei ole meetmega hõlmatud maadel lubatud kasutada glüfosaati haljaskesal ja haljasväetiseks kasvatatavatel heintaimedel. Glüfosaadi asendamine selektiivsete herbitsiidide või nende segudega kaunviljade ja õlikultuuride põldudel muudaks umbrohutõrje oluliselt kallimaks. Teraviljapõldudel leviva tülika umbrohu tuulekaera tõrjel ja rohumaade uuendamisel ei ole glüfosaadile alternatiive. Glüfosaati kasutatakse laialdaselt ka otsekülvil ja minimeeritud mullaharimisel, kus selle kasutamisele puuduvad alternatiivsed herbitsiidid. Künnipõhise mullaharimise kasutamine eelnimetatute asemel võimaldaks vähendada glüfosaadi kasutust, kuid suurendaks oluliselt CO₂ heidet ja vähendaks mulla süsinikuvaru. Glüfosaadi kasutamise 50% vähendamise mõjusid analüüsitakse põhjalikumalt TKV 50% vähendamise võimalike stsenaariumite osas.

Ohtlikumate TKV registrist kustutamise mõju turustatavatele TKV kogustele ning riskiindikaatoritele F2F 1 ja F2F 2

2020. aastal turustati Eestis asendamist vajavaid TKV 105 665 kg (Tabel 2). Nendest enamuse loa kehtivus lõpeb järgmise kolme aasta jooksul. Referentsperioodil 2011–2013 turustati neid TKV Eestis 38 735 kg, ehk F2F 2 riskiindikaatori eesmärgi (ohtlikumate taimekaitsevahendite vähendamine 50% võrra) saavutamiseks tuleb praegust kasutust vähendada üle 80%. Eesmärgi saavutamine on realistlik kuna mitmed toimeained on juba registrist kustutatud ning suuremates kogustes kasutatud asendamist vajavate taimekaitsevahendite registrist kustutamisel on valdavale enamusele olemas sama või sarnase toimespektriga tooted. Piisava efektiivsusega asendustooted puuduvad ainult dikvaati sisaldavale herbitsiidile ning süsteemse toimega insektitsiididele dimetootat ning tiaklopriid, kus asendustooted on olemas kuid nende efektiivsus on oluliselt madalam.

Registrist kustutatavad TKV omavad mõju ka kasutatavale üldkogusele, seda juhul kui asendatava TKV puhul on uue TKV kasutatav hektarikogus oluliselt väiksem. TKV üldkoguse vähendamisele omavad mõju suurte kulunormidega kasutatavate insektitsiidide dimetootat ja tiaklopriid, fungitsiidi mankotseeb ning herbitsiidide aklonifeen ja pendimetaliin asendamine väiksema kulunormiga kasutatavate TKV. Selliselt saavutatav arvestuslik TKV vähenemine on ca 53 000 kg e. 8,4 % turustatavete TKV kogusest. Ohtlikumate TKV asendamisest on suurem mõju TKVga seotud riski vähendamisele. Arvestuslikult väheneb kõigi asendamist vajavate TKVi gruppi kuuluvate toodete asendamisel riskiindikaator HRI 1 võrreldes aastaga 2020 12% e 132-ni. Seega aitab ohtlikumate TKV registrist kustutamine mõningal määral kaasa F2F 1 riskiindikaatori vähendamisele (keemiliste TKV üldise kasutamise ja nendega seotud riski vähendamine 50% võrra), kuid ei ole piisav seotud eesmärgi saavutamiseks. F2F 1 eesmärgi saavutamiseks tuleks turustatavate TKV üldkogust vähendada veel 55% võrra.

Euroopa Kontrollikoja 2020. aastal avaldatud raportis tõdetakse TKV vähendamise aeglast kulgu, samas rõhutatakse ka puudujääke TKV alase statistika kogumises ning riskiindikaatorite arvutamisel⁷. Kontrollikoja ettepanekul tuleks indikaatori HRI 1 puhul arvestada lisaks TKV kogustele ka nende kasutusviisi ja indikaatori HRI 2 puhul lisaks väljastatud erilubade arvule ka TKV koguseid. Samuti täheldatakse 2019. aastal avaldatud Euroopa Komisjoni uuringus, et liikmesriikide poolt esitatud TKV statistika on raskesti võrreldav kuna erinevates liikmesriikides on kasutatud erinevaid metoodikaid⁸. Euroopa Komisjon on algatanud TKV statistika kogumise parandamise ning TKV riskiindikaatorite uuendamise menetlused valmimistähtajaga

⁶ Taimekaitsevahendite kasutus ja mõjud Eestis 2020 p11

<https://www.agri.ee/sites/default/files/content/valjaanded/ulevaade-2020-taimekaitsevahendid.pdf>

⁷ Sustainable use of plant protection products: limited progress in measuring and reducing risks. Special report 05/2020. European court of auditors

⁸ Research paper. Statistics on agricultural use of pesticides in the European Union. European Commission. ESTAT-AGRI-ENVIRONMENT(a)ec.europa.eu

2023. aastal. Algatatud uuendused võivad oluliselt muuta senist TKV vähendamise eesmärkide hindamise metoodikat ning seatavaid eesmärke.

Tabel 2. Asendamist vajavad TKV toimeained ja Eestis turustatud kogused 2019. ja 2020.a.

Toimeaine	Turustatud kogus, kg	
	2019	2020
Aklonifeen	22367.00	27272.00
Alfa-tsüpermetriin	225.20	283.45
Bensovindiflupüür	124.50	172.88
Difenokonasool	1199.94	1702.26
Diflufenikaan	3218.30	6412.40
Fludioksoniil	1282.50	1534.81
Fflufenatseet	1066.80	764.40
Fluopikoliid	269.13	241.35
Imasamoks	296.18	381.58
Lambda-tsühalotriin	109.66	0
Metkonasool	1772.25	2304.60
Metribusiin	875.82	0
Metüületametsulfuroon	458.25	0
Nikosulfuroon	0	130.35
Paklobutrasool	0	0
Pendimetaliiin	7722.43	10181.650
Tebukonasool	17677.91	20852.97
Tsüprodiiniil	242.79	289.69
Tsüprokonasool	0.00	0.00
Dimoksüstrobiin	2188.00	2236.00
Klorotoluroon	668.75	1037.50
Kvisalofop-P-tefurüül	0.00	0.00
Tiaklopriid	6876.30	9538.90
Dikvaat	5693.90	0.00
Dimetootaat	21444.00	0
Epoksikonasool	6888.62	10929.63
Mankotseeb	6775.60	7543.00
Prokloraas	1444.00	1856.00
Propikonasool	2035.00	0.00

Madala riskiga TKV kasutamise võimalused

Kuigi aastatel 2011-2019 suurenes EL-s turustatud madala riskiga TKV kogus 5 korda, olles 2019.a. 160 tonni, moodustasid need ainult 0,05% kõigist turustatud TKV. Mitte-keemilisi TKV turustati 2019.a. EL-s kokku 510 tonni. 2022. aasta alguses oli EL-s registreeritud (EL TKV andmebaas) ainult 36 madala riskiga toimeainet (low risk substance), millest suurima grupi (21 toimeainet) moodustavad valdavalt köögiviljadel ning puuviljadel ja marjakultuuridel kasutatavad fungitsiidid. Väikesel arvul on esindatud viirushaiguste elitsiitorid, insektitsiidid, nematitsiidid, molluskitsiidid ja repellendid. Eestis suurima kasutusega herbitsiidide osas puuduvad madala riskiga toimeained. Eestis on registreeritud ainult 3 madala riskiga toimeainet, millest ainsana on põllukultuuridel arvestatavates kogustes kasutatud raudfosfaadil põhinevaid molluskitsiide nälkjate ja tigude tõrjeks. Verejahul põhinevad TKV-d on kasutatavad loomade peletamiseks puukoolides ja metsaistandustes ning *Gliocladium catenulatum* J1446 sisaldavad Prestop ning Prestop Mix on kasutatavad taimehaiguste tõrjeks kasvuhoonetes ja aianduses. Mittekeemilistest toimeainetest on meie metsanduses laialdasemat kasutust leidnud lambarasval põhinev Trico ulukite peletamisel ja kvartslüiv männikärsaka tõrjel. EL-s registreeritud madala riskiga TKV võiks Eestis teraviljahaiguste tõrjel kasutust leida laminarin ja rapsi valgemädaniku tõrjel *Coniothyrium minitans*.

Kuigi enamus madala riskiga TKV sisaldavad mikroorganisme, ei ole kõik bioloogilised preparaadid klassifitseeritud madala riskiga TKV. Seda eelkõige seetõttu, et paljud toimeained on registreeritud enne madala riskiga TKV klassifikatsiooni jõustumist 2015. aastal. Euroopa Komisjon tuvastas 2019. aastal täiendavalt 57 potentsiaalselt madala riskiga toimeainete hulka kuuluvat ühendit ja algatas nende uuendamisprotsessi⁹. Uuendusprotsess võib viia madala riskiga TKV valiku suurenemisele. Kuid arvestades praegust madala riskiga ning mittekeemiliste TKV arvu ja senini Eestis turustatud koguseid, mis ei ole Statistikaameti andmeil ületanud ühelgi aastal 0,1 % TKV üldkogusest, ei ole lähiaastatel eeldada nende olulisel määral kasutamist põllukultuuridel ega ka arvestatavat mõju kasutatavate TKV kogustele ega riskile.

Keemiliste TKV 50% vähendamise võimalikud stsenaariumid ja nende mõju põllukultuuride saagile

Wageningeni Ülikooli korraldatud uuringus analüüsiti keemiliste TKV 50% vähendamise mõju erinevatele põllukultuuridele¹⁰. Eestis laialdaselt kasvatatavatest kultuuridest ennustatakse uuringus nisul saagilangust 0-10% ja rapsil 0-13%. Kuigi nisu ja rapsi taimekaitsel on põhirõhk keemiliste TKV kasutamisel, saavutatakse nende kokkuvõtteid eelkõige taimekahjustajate monitooringu- ja prognoosisüsteemide ning riskimudelite laialdase kasutamisega, mis võimaldavad TKV kasutamist vaid vajaduse korral ja seeläbi vähendada pritsimiste arvu ning kasutatavaid hektarinorme. Oluliseks peetakse ka teiste ITK võtete laialdasemat kasutamist: mitmekesised külvikorrad, haiguskindlamad sordid, seemnete termotöötlemine, bioloogiliste TKV kasutamine. Samuti eeldatakse, et glüfosaadi asemel kasutatakse orasheina tõrjeks selektiivseid herbitsiide, vähemal määral kasutatakse mehhanilist umbrohutõrjet.

Soomes analüüsiti stsenaariumi, mille puhul vähendatakse glüfosaadi kasutamist 50% ja teiste TKV kasutamist 25%¹¹. Soome uuringus selgus, et kõige suurem mõju glüfosaadi kasutamise piiramisele on teraviljakasvatustes, kus eeldatav saagikadu on tulenevalt ebapiisavast orasheina tõrjest 5-10%, lisaks on ette näha masina- ja kütusekulude suurenemist 5%. Teiste herbitsiidide, fungitsiidide ja kasvuregulaatorite 25% vähendamine alandavad igaüks teraviljasaaki veel 5%. Kaunviljadel ja õlikultuuridel nähakse glüfosaadi 50% vähenemise korral umbrohutõrje 50% kallimaks muutumist. Kaunviljadel eeldatakse herbitsiidide vähendamisega seoses 10% saagilangust. Kartulikasvatustes võib fungitsiide kasutamise 25% vähendamine vähendada saaki kuni 25%. Kõige väiksemat mõju nähakse insektitsiidide 25% vähendamisest, kus saagilangus võib esineda vaid üksikutel taimekahjurite massilise esinemise aastatel. Soome stsenaariumi koostamisel on lähtutud eeldusest, et maksimaalselt kasutatakse võimalikke ITK võtteid: mitmekesised külvikorrad, uued haiguskindlamad sordid, monitooringu ja prognoosisüsteemide laialdane kasutamine, põldude osaline töötlemine, vähendatud herbitsiidi- ja fungitsiidinormide kasutamine vastavalt riskimudelitele. Samas nähakse ette, et mõned keskkonnasõbralikud viljelusmeetmed, nagu põllukultuuride mitmekesistamine, erikultuuride kasvupinna ja harimata maa pinna suurendamine võivad tuua kaasa teatud taimekahjustajate riski suurenemise. Suurima probleemina stsenaariumi realiseerimisel nähakse sobivate taimekahjustajate riski- ja prognoosimudelite olemasolu ja kättesaadavust. Kuna uuringud käsitlevad Eestile sarnaseid olusid, siis võib sarnaseid saagikadusid kasutatavate TKV koguste vähendamisel eeldada ka Eestis.

Taanis on analüüsitud glüfosaadi kasutamise 25% vähendamise võimalusi nii et säiliks säästlik majandamine ja tootmise tasuvus¹². Taanis kasutatakse glüfosaadi juurumbrohtude tõrjeks künniviljeluses, teraviljade ning õlikultuuride koristuseelseks närvutamise valmimise ühtlustamiseks ning samuti künnivaba viljeluse puhul. Glüfosaadi kasutamise 25% vähendamine saavutatakse täieliku loobumisega teraviljade ja õlikultuuride koristuseelsel töötlemisel ning vahekultuuride hävitamisel ning 30% vähendamisega künnivabal mullaharimisel. Samas nähakse ette glüfosaadi kasutamise 250% suurenemist vahekultuuride rajamisel. Eestis

⁹ Research paper. Statistics on agricultural use of pesticides in the European Union. European comission. ESTAT-AGRI-ENVIRONMENT(a)ec.europa.eu

¹⁰ Johan Bremmer, Ana Gonzalez-Martinez, Roel Jongeneel, Hilfred Huiting, Rob Stokkers, Marc Ruijs. 2021. Impact Assessment of EC 2030 Green Deal Targets for Sustainable Crop Production.

¹¹ Marja Jalli, Antti Miettinen, Antti Mutanen, Esa-Jussi Viitala, Tiina Ylioja, Marja Poteri, Katri Siimes, Henri Virkkunen, Janne Juntunen. 2021. Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja tavallista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Helsinki

¹² Carsten Fabricius. Fremtidens planteproduktion med og uden glyphosat. Ettekanne Taani taimekongressil 2022.

ei ole sarnase stsenaariumi kasutamine võimalik, kuna siin on juba kehtestatud piirangud glüfosaadi kasutamisele koristuseelseks kasutamiseks või vahekultuuride hävitamiseks.

Prantsusmaal analüüsi aastatel 2008-2012 TKV vähendamise mõju talinisu saagile¹³. TKV 50% vähendamisel langeks saak 0,4-0,9 t/ha e. 5-13%; täielikul loobumisel oleks saagikadu 2,0-2,3 t/ha.

Uuringud on toonud ka välja, et suurim negatiivne mõju TKV vähendamisest on kõrgema tootlikkusega ja viljakamatel muldadel majandatavates ettevõtetes^{14,15}.

Arvestades kasutatava põllumaa suurenemist ning muutusi kasvatatavate põllukultuuride pindades tuleks F2F 1 eesmärgi saavutamiseks vähendada hetkel kasutatavaid TKV hektarikoguseid ligikaudu 2/3 võrra. Nii suure TKV kasutuse vähendamise potentsiaalse saagikao ja kulude suurenemise hindamiseks puuduvad vastavad uuringud. Nii suure TKV kasutuse vähendamisega ei ole arvestatud ka üheski senises lähiriidides tehtud analüüsis. Eestis puuduvad hooaja jooksul korduvalt suurtes kogustes kasutatavad TKV mille asendamine nn grammipreparaatidega võimaldaks TKV koguseid radikaalselt vähendada ilma olulise mõjuta saagile. Olukorras kus ¾ Eestis turustatavatest TKV on herbitsiidid, viiks nende kasutuse vähendamine põldude väga tugevale umbrohtumisele, mis mitte ainult ei vähenda saaki vaid suurendavad ka masina- ja kütusekulusid. Eksperthinnangul võivad saagikaod olla kõigil põllukultuuridel 10-30%, mis võib viia taimekasvatuse konkurentsivõime kaoni ja jätkusuutmatuseni.

Täiendavate integreeritud taimekaitse põhimõtete rakendamise ja täppisviljeluse võimalused erinevatel kultuuridel ning nende potentsiaal TKV kasutamise vähendamise saavutamisele

Taimekasvataja põhieesmärk on saavutada põllumajanduskultuuri maksimaalne saagikus võimalikult väikeste kuludega. Selle saavutamisele aitab kaasa ka integreeritud taimekaitse (ITK), mille eesmärk on TKV ja muude abinõude kasutamine majanduslikult ja ökoloogiliselt põhjendatud tasemel ning oleks minimaalse ohuga inimese tervisele ja keskkonnale. ITK ei välista keemiliste TKV kasutamist, kuid soodustab selektiivsete toodete kasutamist lähtudes monitooringu andmetest ja tõrjekriteeriumitest. Professionaalsele taimekaitsevahendite kasutajale on ITK põhimõtete rakendamine kohustuslik. Käesoleval aastal avaldatud artiklis sedastatakse, et ITK on läbikukkunud, sest kuigi rakendamise kohustus kehtib juba ca 10 aastat, suurenevad kõikjal kasutatavad TKV kogused¹⁶. Artikli autorid arvavad, et põhjuseks on liialt madalate nõuete seadmine ning täiendavate ja suuremat efekti andvate ITK võtete ebapiisav rakendamine.

Järgnevalt ülevaade ITK võtetest, mille laialdasem rakendamine aitaks oluliselt kaasa TKV kasutamise vähendamisele.

Taimekahjustajate levikut ennetavad või alla suruvad võtete vähendavad taimekahjustajate levikut ja nende tõrjevajadust

Viljavaheldus koos haljasväetis- ja vahekultuuride kasvatamisega vähendab taimehaiguste levikut teravilja- ja rapsikasvatuses ning TKV kasutamise vajadust.

Künnipõhine maaharimine vähendab taimejäänustel säilivate haigustekitajate ning umbrohtude probleeme kõigil põllukultuuridel kuid on seotud suureneva CO₂ heitme ning mulla süsinikuvaru vähenemisega minnes seetõttu vastuollu Euroopa roheleppe teise suure eesmärgiga.

Haiguskindlate sortide kasutamine on kõige odavam võte fungitsiidide kasutamise vähendamiseks kõigil kultuuridel. Haiguskindluse arvestamine fungitsiidide kasutamisel võimaldab vähendada nende kasutuskordi ja -koguseid.

¹³ Hossard, L., Philibert, A., Bertrand, M. et al. (2014) Effects of halving pesticide use on wheat production. Sci Rep 4, 4405.
¹⁴ Wiik, L. (2009) Yield and disease control in winter wheat in southern Sweden during 1977-2005. Crop protection. 28 :2009:1 , 82-89
¹⁵ Lechenet, M., Dessaint, F., Py, G. et al. (2017) Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. Nature Plants 3, 17008.
¹⁶ Jacquet, F., Jeuffroy, MH., Jouan, J. et al. (2022) Pesticide-free agriculture as a new paradigm for research. Agron. Sustain. Dev. 42, 8.

Haigusvaba seemne kasutamine. Seemnete eelnev fütopatoloogilise seisundi hindamine vähendab puhtimise vajadust. Keemiliste puhiste kasutamise alternatiivina on võimalik teraviljaseemnete termotöötlemine. Rootsis väljatöötatud termoseed meetodit kasutatakse Rootsis, Norras ja Soomes¹⁷.

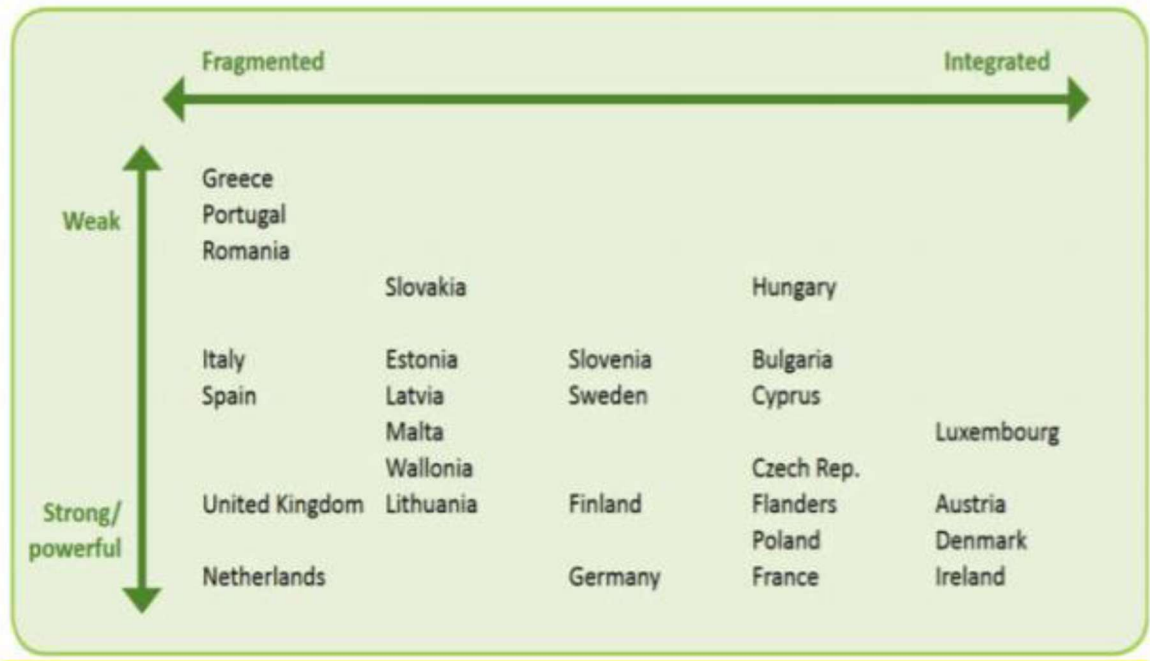
Taimekahjustajate seire võimaldab tuvastada taimekahjustajate ilmumise põllule ja ajastada ning doseerida TKV kasutamise vastavalt põlluolukorrale.

Tõrjevajaduse hindamiseks kahjurite püüniste kasutamine. Kollaste püüniskausside, liimpüüniste või feromonpüüniste kasutamine võimaldab tuvastada kahjurite ilmumise põllule ja täpselt ajastada insektitsiidide kasutamise vältides sellega mittevajalikke pritsimisi.

Monitooringusüsteemi andmete kasutamine. ETKI korraldab alates 2014. aastast taimekahjustajate seiret põhilistel põllukultuuridel. Seire tulemused avaldatakse operatiivselt kodulehel www.etki.ee/monitooring koos informatsiooniga taimekahjustajate tõrjevajaduse tekkimisest piirkonnas. Monitooringu info laialdasem kasutamine võimaldab TKV kasutamise täpset ajastamist ja vähendada seeläbi nende kasutamist.

Tõrjekriteeriumite kasutamine taimekaitseotsuste tegemisel välistab pritsimised taimekahjustajate vähesel esinemisel ja vähendab seeläbi TKV kasutamist.

Taimekahjustajate prognoosi- ja riskimudelite kasutamine. Eestis arendati aastatel 1999-2012 põldkatsetes veebipõhist taimekaitse nõuandesüsteemi I-Taimekaitse. I-Taimekaitse kasutamisel ei vähenenud enamusel aastatel põldkatsetes 50-60% vähendatud kulunormide kasutamisel teraviljajahaguste ja umbrohtude tõrje efektiivsus. Taimekahjustajate prognoosi- ja riskimudelite kasutamise olulisust TKV vähendamise strateegiate ellurakendamisel on rõhutatud ka Soome ja Hollandi teadlaste koostatud hinnangutes^{18, 19}. Taimekahjustajate prognoosi- ja riskimudelite rakendamine aga ka monitooringusüsteemi andmete laialdasem kasutamine vajavad Eesti nõuandesüsteemi, kui praeguse Euroopa ühe enim killustunu ja fragmenteerunu, olulist tugevdamist (joonis 10).



Joonis 10. Nõuandesüsteemide mitmekesisus EL riikides

¹⁷ ThermoSeed® The cleanest seed in the world

¹⁸ Marja Jalli, Antti Miettinen, Antti Mutanen, Esa-Jussi Viitala, Tiina Ylioja, Marja Poteri, Katri Siimes, Henri Virkkunen, Janne Juntunen. 2021. Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja tavallista haitallisempien torjunta-aineiden käyttö. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Helsinki

¹⁹ Johan Bremmer, Ana Gonzalez-Martinez, Roel Jongeneel, Hilfred Huiting, Rob Stokkers, Marc Ruijs. 2021. Impact Assessment of EC 2030 Green Deal Targets for Sustainable Crop Production.

Keemiavaba tõrje eelistamine TKV kasutamisele

Mehhaanilise umbrohutõrje kasutamine on võimalik köögiviljade, kartuli, maisi, aga ka talirapsi laia reavahega kasvatamisel. Suureneva CO₂ heite ning mulla süsinikuvaru vähendamise tõttu läheb aga vastuollu Euroopa roheleppe teise suure eesmärgiga.

Bioloogiliste preparaatide ja biotõrje ning mehhaaniliste võtete (katteloor, liimpüünised jms) kasutamine on TKV asendajatena võimalikud köögi- ja puuviljade kasvatamisel.

Taimekaitsevahendi kasutamine vajalikul tasemel

Triivi vähendavate otsakute või lisaseadmetega ning pritsimise ülekatet vältivate lisaseadmetega pritside kasutamine võimaldab vähendada TKV sattumist mittesoovitavatele aladele ja seeläbi vähendada kasutatavaid TKV koguseid. Põllu osaline pritsimine on rakendatav eelõige põllukultuuride umbrohutõrjel.

Pritsimise ajastamine, pritsimine kõige efektiivsemal ajal (kahjurite leviku või taimehaiguste lööbimise algus; umbrohutaimede vastuvõtlik kasvufaas) võimaldab saavutada kõrge tõrjeefektiivsuse teaduslikult põhjendatud vähendatud kulunormide kasutamisega. Peaaegu kõigisse taimekahjustajate prognoosi- ja tõrjemudelitesse on integreeritud vähendatud kulunormide kasutamise moodulid.

Arvamuse koostajate hinnangul võiks ITK võtete maksimaalse kasutamisega enamusel aastatest vähendada TKV kasutamist 20-25% ilma, et see vähendaks oluliselt kultuuride saaki või kvaliteeti.

Koostajad: Mati Koppel
 Anne Must
 Karin Nurme

Eksperthinnang keemiliste taimekaitsevahendite vähendamise tingitud mõjudele Eesti taimekasvatuses

Maailmapanga andmeil oli põllumaa osatähtsus riigi pinnast 2018. aastal Eestis 15,8%, EL keskmisena 24,7%. Sellega on Eesti väiksema põllumaa osatähtsusega liikmesriikide hulgas. Kui kogu Euroopas on trend põllumaa vähenemisele, siis Eestis on sel sajandil olnud pidev trend põllumaa osatähtsuse suurenemisele. Statistikaameti andmeil suurenes perioodil 2012-2020 Eestis kasutatav põllumaa 73 911 hektari võrra e. 11,9%. Tingimustes, kus põllumaa osatähtsuse EL-s keskmisena on vähenenud, Eestis aga suurenenud seab TKV 50% üldkoguste vähendamise nõue Eesti teiste liikmesriikidega võrreldes ebavõrdsesse olukorda.

Enamuse, suurtel pindadel kasvatatavate keemilist taimekaitset vajavate kultuuride osas, mis mõjutavad kasutatavat TKV üldkogust, on toimunud võrreldes referentsperioodiga 2011–2013 oluline suurenemine - teravili 21%, kaunvili 4,3 korda, lühiajaline rohumaa 2,6 korda. Kuigi rapsi ja rüpsi kasvupind on vähenenud 8,5%, on neil kultuuridel tõusnud viimastel aastatel massiliselt levivate hiilamardikate ja kapsakoi tõrje vajadus.

TKV kasutuse suurenemine on valdavas osas seotud kasutatava põllumaa suurenemise ja muutustega kasvatatavate kultuuride struktuuris.

Eestis turustatavad taimekaitsevahendid moodustavad vaid 0,19% Euroopa Liidus müüdavate taimekaitsevahendite kogumahust ning Eesti on Euroopa Liidus viie kõige vähem taimekaitsevahendeid kasutava riigi hulgas. Eestis kasutatakse põllumajandusmaa hektari kohta keskmiselt 0,91 kg TKV, Eestist väiksem TKV kasutus on ainult Soomes, Rootsis ja Rumeenias.

Eestis turustatud taimekaitsevahendite (TKV) üldkogus suurenes Eestis taimekaitsevahendite kasutus 2011 a. 458 689 kg-lt 2020. aastaks 632 591 kg-ni. Suurenemine võrreldes referentsperioodiga 2011-2013 on 20,3%, suurenenud on kasutus kõigi TKV gruppide kasutus.

Eestis turustatud taimekaitsevahenditest moodustasid perioodil 2018–2020 73% herbitsiidid, 10% fungitsiidid, 13% kasvuregulaatorid ja 4% insektitsiidid. Aastal 2020 oli glüfosaadi osakaal 61% turustatud herbitsiididest. TKV kasutuse struktuurilt on Eesti sarnane teiste Põhja-Euroopa riikidega. Lõuna-Euroopas suureneb fungitsiidide ja insektitsiidide osatähtsus. Eestis puuduvad kasvuperioodil korduvalt suure normiga kasutatavad TKV-d, mille asendamine nn grammipreparaatidega võimaldaks vähendada kasutatavat üldkogust.

F2F 2 eesmärgi (ohtlikumate taimekaitsevahendite vähendamine 50% võrra) saavutamiseks tuleb praegust kasutust vähendada üle 80%. Eesmärgi saavutamine on realistlik kuna mitmed toimeained on juba registrist kustutatud ning suuremates kogustes kasutatud asendamist vajavate taimekaitsevahendite registrist kustutamisel on valdavale enamusele olemas sama või sarnase toimespektriga tooted.

Arvestades madala riskiga ning mittekeemiliste TKV arvu ja senini Eestis turustatud koguseid, ei ole lähiaastatel eeldada nende olulisel määral kasutamist põllukultuuridel ega ka arvestatavat mõju kasutatavate TKV kogustele ega riskile.

ITK võtete täielikul kasutamisel võiks eksperthinnangul Eestis enamusel aastatest vähendada TKV kasutamist 20-25% ilma, et see vähendaks kultuuride saaki või kvaliteeti. TKV kasutuse edasine vähendamine oleks seotud saagikaoga.

Arvestades kasutatava põllumaa suurenemist ning muutusi kasvatatavate põllukultuuride pindades tuleks F2F 1 eesmärgi saavutamiseks vähendada hetkel kasutatavaid TKV hektarikoguseid 2/3 võrra. Nii suure TKV kasutuse vähendamise potentsiaalse saagikao ja kulude suurenemise hindamiseks puuduvad vastavad uuringud Eestis, ega ole arvestatud ka üheski senises lähiriidides tehtud analüüsis. Eksperthinnangul võivad saagikaod olla kõigil põllukultuuridel 10-30%, mis võib viia taimekasvatuse konkurentsivõime kaoni ja jätkusuutmatuseni.