EI GLÜFOSAATIDELE EESTIS!

 Glüfosaadipõhised umbrohutõrjevahendid domineerivad Eestis ja nende müügikogused järjest kasvanud ning ületanud kõigi muude pestitsiidide kasutusmahu. Erinevad umbrohutõrjepreparaadid võivad sisaldada 14,5% kuni 75% glüfosaati, ülejäänud osad on tavaliselt tootjafirma saladus. Kaubastatav herbitsiid pole seega glüfosaat vaid kemikaalide kokteil, mille toksilisust ja kahjulikkust ei määrata. Uuringud ongi näidanud, et abiained (näit. POEA) või glüfosaadi laguproduktid (näit. AMPA) võivad olla mitu korda mürgisemad, kui ainuüksi glüfosaat. Aktiivaine ning abiainete koosmõjul kasvab preparaadi efekiivsus e. mürgisus. Samas abiainete toksilisust pole ökotoksikoloogiliselt hinnatud. Glüfosaatseil preparaatidel on aga oluline hävitav toime mitte ainult umbrohtudele vaid tema jäägid keskkonnas ja toidus mõjutavat pärssivalt kõike elavat sealhulgas inimest.

Mullas lagundatakse glüfosaat põhiliselt mullamikroobide poolt. Kusjuures lagunemiskiirus sõltub nii mullatüübist , mikroorganismide kooslusest kui ka klimaatilistest tingimustest. Eri uuringute kohaselt võivad glüfosaadi ja AMPA poolestusaeg mullas olla vastavalt 2–197 ja 76–240 päeva . Kuid näiteks Ontario metsamuldades leiti jääke veel 335 päeva pärast töötlemist. Rootsi metsamuldadest leiti jääke 1-3 aastat veel peale töötlusi. Seal leiti ülemääraseid glüfosaadi jääke ka nii põllumuldades kui veekogudes. *Glüfosaat häirib tugevalt mullaelustikku liigilist koosseisu ja talitlust, vähendades mullas mükoriisat ja mügarbakterite lämmastikusidumise võimet veel isegi 120 päeva pärast töötlemist*. Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi uuringu näitasid, et koduaedades kasutatav kiiretoimelise *Roundup Quick*'i puhul kadus täielikult looduslikes muldades laialt levinud, kultuurtaimede haiguskindluse väljakujunemist soodustav bakteriliik *Bacillus mycoides.*  Paljude uuringute andmed kinnitavadki, et glüfosaati sisaldavate herbitsiidide kasutamise tagajärel suureneb taimehaiguste esinemine, mis on ilmselt tingitud liigirikkuse kahanemise tõttu, mille pärast saavutavadki haigustekitajad mullas ülekaalu.

 Mulla ja vee kaudu imendub glüfosaat taimedesse, kus liigub kergesti kõikidesse osadesse. Glüfosaat ja tema metaboliit AMPA liiguvad läbi taimekudede ja jääke ei saa toidust täielikult eemaldada. Kuna osakesed on taime kudedes, pole neid võimalik maha pesta. Jääke on leitud puuviljadest, kus viljapuude reavahesid on töödeldud Roundupiga, sellistest juurviljadest, mille põlde oli külvieelselt töödeldud umbrohutõrje preparaatidega. Glüfosaadi jääke on leitud maasikatest, salatist, porgandist ja teraviljadest veel aasta pärast Roundup`i kasutamist. Maailma tervishoiuorganisatsiooni andmeil leiti glüfosaadijääke nisuterades pärast koristamist, need säilisid ka jahus ning sellest küpsetatud saias. Kui sellist teravilja söödeti loomadele, leiti jääke ka loomsetes saadustest veel kaks aastat pärast söötmist.

Kaasaegsed uuringu näitavad, et inimorganismis pärsivad glüfosaadid tsütokroom P450 (CYP) ensüümid, mis on organismile olulised nii toidus kui keskkonnas olevate mürgiste ainete kahjutuks tegemisel. **Neil ensüümidel on väga oluline roll soolebaketerite ainevahetuses, mille hälbimise tõttu soodustatakse erinevate seedetrakti haiguste, kasvajaliste muutuste , südame ja veresoonkonnahaiguste, diabeedi , Parkinsoni tõve jms väljakujunemist (Samsel and Seneff , 2013).** Seedetraktil on aga ju juhtiv osa inimese immuunsüsteemis(80%). Uuringud on samuti näidanud hormonaalsete muutuste kujunemist glüfosaatide toimel, näiteks meestel suguhormooni produktsiooni kahanemist kuni 94%. Kalifornias naissportlastel, kes võistlesid Roundupiga töödeldud väljakutel, esinesid menstruatsioonitsükli häired. On leitud positiivne seos Parkinsoni tõppe haigestumise kasvu ja glüfosaatide kasutamise vahel. Ontarios läbi viidud uuringud on näidanud, et farmerite perekondades suurenes nurisünnituste ja enneaegselt sündinute hulk. Prantsusmaal Caen’i ülikooli biokeemikud leidsid, et inimese platsentarakud on Roundup’i suhtes väga tundlikud, kusjuures seda juba tunduvalt madalamate kontsentratsioonide puhul, kui tavaliselt põllumajanduses kasutatakse. Leitud on seosed mitmesugustesse vähkkasvataesse haigestumise ja glüfosaatide vahel. 2015 aasta veebruaris arvestades erinevaid uuringuid tunnistas maailma teadlaste konsiilium ( International Agency for Research on Cancer (IARC) glüfosaadid võimalikeks vähi põhjustajateks .

Glüfosaadi jäägid õites pärsivad tolmeldajaid putukaid. Neil tekivad füsioloogilised ja käitumishäred, mis viivad kõrgendatud suremusele, seda eriti veel koostoimes teiste pestitsiididega. Seda on leidnud paljud uuringud , sealhulgas Maaülikooli omad. Glüfosaatide kasutamine on vähendanud kasulike putukate hulka. Mitmete teadlaste uuringutest on selgunud, et **50 kuni 80% kasulikest putukatest hukkusid glüfosaatsete herbitsiidide toime tagajärjel**. Kõikide elusorganismide taastumine võib võtta aastaid **kuna jäägid püsivad mullas**. Võivad põhjustada putukatel geneetilisi häireid, näiteks suurenes puuviljakärbestel mutantide hulk kui vastsed olid arengu ajal glüfosaadiga kokkupuutes. Roundup põhjustab röövlestade, kiilassilmade ja lepatriinude hukkumise. EMÜ teadlaste katsetest kadusid kasulikud putukad jooksiklased maasikaistandusest peale maasikapeenarde vahelise mururiba pritsimist Roundup`iga, kuuks ajaks ning kontrolliga võrdne arvukus ei taastunud kogu suve vältel. Analoogseid andmeid sai Brust (1990) kui glüfosaate sisaldava herbitsiidiga teraviljapõllult kadusid jooksiklased 28 päevaks. Roundupi kasutamine tõi kaasa lehetäide arvukuse kasvu teraviljadel, kuna kasurid olid teraviljapõllult lahkunud. Samuti on leitud, et jooksiklased munesid töödeldud põldudele ka järgmisel aastal vähem mune kui töötlemata põldudele.

 Mullast leostuvad glüfosaadijäägid nii pinnaveekogudesse kui ka põhjavette. Ka meie muldades esineb Põllumajandusuuringute Keskuse andmeil glüfosaadijääke. Samuti on meie pinna ja põhjavees Keskkonnauuringutes Keskuse poolt kindlaks tehtud nii glüfosaatide kui AMPA olemasolu. Suurimad kogused on esinenud intensiivse põllumajandusega piirkondade veekogudes sügisperioodil näiteks Räpu jões glüfosaati 0,29 ja AMPA 0,93 mg/L . 2011 aasta uuringud näitasid AMPA esinemist enamikes suuremates jõgedes ning ka biopuhastite suubealadel. 2016 aasta kevadised uuringuil ilmnes samuti nii glüfosaatide kui AMPA sihtarve ületavaid koguseid Jänijões. Samas on selgunud nende häiriv ja hävitav toime veeorganismidele. Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudis aastatel 2011—2013 läbiviidud uurimused näitasid, et baktereile toimisid glüfosaadid kiiremini hävitavalt kui vesikirpudele, ent mõlemate suremus oli kõrge. Mõlemad organismide rühmad mängivad aga veekogude toiduahelais olulist rolli. Glüfosaadi jääkidel võibki olla vee-loomastikule sõltuvalt liigist mitmetine toime, nad võivad olla otseselt surmavad, põhjustada geneetilisi häireid kuid ka arengupidurdusi. Näiteks on Roundup põhjustanud konnakullestel häireid DNA-s. Roundupiga saastunud keskkonnas suurenes konnakulleste suremus, kasvas ka ebanormaalsete kulleste hulk, osa neist ei olnud normaalse suurusega ja areng pikenes märgatavalt. Osadel kullestel ebanormaalsed suguorganid. Enamikule konnaliikidele on glüfosaadid surmavad. Veekogude toiduahelais glüfosaadid akumuleeruvad kalades ning põhjustavad geneetilisi kahjustusi ja häireid nende immuunsüsteemides.

Arvestades glüfosaatide ohtu nii inimese tervisele kui keskkonnale, soovime, et keelatakse glüfosaatide kasutus. Umbrohutõrjele on olemas keskkonnasõbralikumad alternatiivid oskusliku viljavahelduse ning mehhaanilise tõrje näol. Kindlasti tuleks juurutada pidev glüfosaadi jääkide seire nii toidus, mullas kui vees.

Anne Luik

Eesti Maaülikooli vanemteadur ja emeriitprofessor