

Glyfosaatin ja MCPA:n käytöstä ja ympäristövaikutuksista

Marjamaat –hankkeen luentotilaisuus 25.10.2018
Keuruun kaupungintalo
Pentti Ruuttunen, Luonnonvarakeskus

© Luonnonvarakeskus



Luennon sisältö

1. Kasvinsuojeluaineiden hyväksymisjärjestelmä
2. Glyfosaatin käyttö ja ympäristövaikutukset
3. MCPA:n käyttö ja ympäristövaikutukset
4. Vaihtoehtoja glyfosaatin ja MCPA:n käytölle



Kasvinsuojeluaineiden hyväksymisjärjestelmä

- Tehoaineet hyväksytään EU-tasolla
- Valmisteet hyväksytään kansallisesti, kuitenkin yleensä niin että hakija hakee samanaikaisesti hyväksyntää koko EU:n ”pohjoiselle vyöhykkeelle” eli pohjoismaihin ja Baltiaan
- Suomessa kasvinsuojeluaineiden hyväksymisestä päättävä viranomainen on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes
- Tukes ylläpitää **kasvinsuojeluinerekisteriä**, josta löytyvät kaikki hyväksytyt kasvinsuojeluaineet ja niiden käyttöohjeet:
 - <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Search.aspx>
- Ns. Minor use –hyväksyntää (aiemmin Off-label) on mahdollista hakea kansallisesti pieniin käyttökohteisiin

Tapaus Glyfosaatti

- Glyfosaatin EU-hyväksyntä oli katkolla viime vuonna
- Glyfosaattia on epäilty syöpävaaralliseksi
- Myös ympäristövaikutuksista on kannettu huolta
- Vahvaa poliittista vääntöä glyfosaatin kieltämiseksi
- POEA-apuainetta sisältävät valmisteet kiellettiin 2016: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Kasvinsuojeluaineet/POEA-apuainetta-sisaltavat-glyfosaattivalmisteet-kielletaan/>
- 27.11.2017 päätös glyfosaatin EU-hyväksynnästä viideksi vuodeksi: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Kasvinsuojeluaineet/Glyfosaatin-hyvaksumisesta-viimein-paatos-EUn-muutoksenhakukomiteassa/>
- Useat jäsenmaat ovat jo rajoittaneet glyfosaatin käyttöä ainakin julkisilla alueilla ja kotipuutarhoissa
- Ammattimaisessa peltoviljelyssä glyfosaatille ei ole näköpiirissä korvaajaa

Glyfosaatin hyötyjä

- Tehoa erinomaisesti lähes kaikkiin rikkakasveihin (paitsi kortteisiin) ja tuhoaa ne juurineen
 - juolavehänä Suomessa merkittävin kohderikkakasvi
- Glyfosaatin käyttö ”kemiallisessa kesannossa” tai suorakylvön yhteydessä säästää maan muokkauskertoja
 - polttoainetta ja työaikaa säästyy
 - maan rakenne paranee, estää eroosiota ja maan tiivistymistä
- Erikoiskäyttökohteet suojattuna ruiskutuksena, esim. rivivälit, katteiden reunat



Esim. Roundup Bio –käyttöohje riviväleissä

Ruiskutus voidaan tehdä rikkakasvien taimettumisesta niiden 4-8 – lehtiasteelle saakka. Ruiskutus on sallittu vain erikoisruiskulla siten, että tuulikulkeuma viljelykasveihin pystytään estämään kokonaan. Ruiskutuksessa käytetään mahdollisimman pientä ruiskutuspainetta ja suurta pisarakokoa. Roiskeet ja levitysvälineiden kosketus viljelykasveihin on estettävä. Jos pienikin määrä ruiskutetta joutuu viljelykasville, vakavat viotukset ovat mahdollisia. Matalien viljelykasvien rivivälien käsittelyssä viotusriskit ovat suurimmat, ja niin myös vaatimukset tuulikulkeumalta suojaamiseen. Erityisen riskiryhmän muodostavat viljelykasvit, jotka kasvattavat ympärilleen rönsoja (mansikka) tai juuriversoja (mm. vadelma, luumut, monet koristepuut ja – pensaat), joiden kautta glyfosaatti voi kulkeutua myös emokasveihin. Tällaisilla kasveilla riviväliruiskutus voidaan tehdä vain, kun rivivälissä ei ole eläviä rönsoja tai juuriversoja, tai kun niiden yhteys emokasveihin on katkaistu esim. tarkoitukseen soveltuvalla leikkurilla.

- Käyttömäärä: 1,5-3,0 l/ha +0,5 l/ha kiinnitettä + 100–200 l/ha vettä.
- Pienimpiä käyttömääriä suositellaan siemenrikkakasveille.

Roundup Bion luokitus ja käytön rajoitukset

Luokitus: Ei luokitusta

Vesistörajoitus:

Älä saastuta vesiä tuotteella tai sen pakkauksella. Vältä ruiskuttamista tuulisella säällä. Vesistöihin rajoituvilla alueilla ruiskutettaessa on jätettävä vesieläiden suojelemiseksi 3 metrin suojaetäisyys vesistöihin. Traktoriruiskun täyttöön vesistöistä ei saa käyttää ruiskun täyttölaitetta eikä ylijäänyttä ruiskutusnestettä tai ruiskunpesunestettä saa päästää vesiin.

Pohjavesirajoitus:

Viljelemättömillä alueilla, jotka sijaitsevat tärkeillä tai muilla vedenhankintakäyttöön soveltuvilla pohjavesialueilla (pohjavesialue luokat I ja II), valmistetta tulee käyttää vain pesäkekäsittelyä.

7

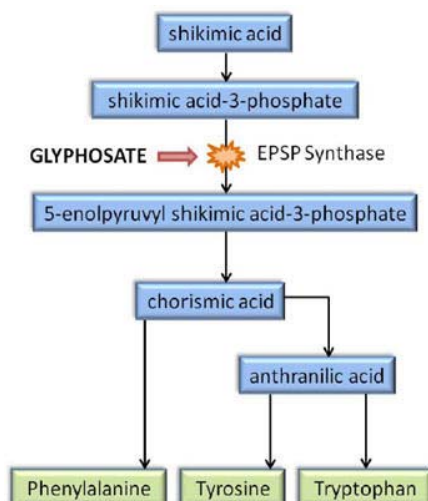
Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Glyfosaatin toimintamekanismi kasveissa



Glyfosaatti estää kasvien kasvun estämällä proteiinisynteesiä.

Glyfosaatti estää proteiinisynteesin shikimaattireitissä ns. EPSP – syntaasientsyymien toiminnan, jolloin kolmen välttämättömän aminohapon fenyylialaniinin, tyrosiinin ja tryptofaanin synteesi estyy.

Eläimillä ja ihmisellä koko shikimaattireittiä ei ole, vaan ne saavat aromaattiset aminohapot ravinnosta, eikä glyfosaatti siksi vaikuta samalla tavalla eläinkuntaan.

Kuitenkin sienillä ja bakteereilla on shikimaattireitti.

8

Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Glyfosaatin turvallisuus?

- Glyfosaattia on pidetty yhtenä turvallisimmista kasvinsuojeluaineista, koska
 - Vaikutusmekanismilla ei ole kohdetta eläinkunnassa
 - Myrkyllisyys eläimille on siten vähäinen
 - LD50 rotta 5600 mg/kg, linnut >3851 mg/kg
 - LC50 kalat >1000 mg/l, LC50 llerot >5000 mg/kg maata
 - Glyfosaatti hajoaa mikrobiologisesti melko nopeasti
 - Glyfosaatti ei ole huuhtoutumisherkkä
- Mutta viime aikoina glyfosaatin turvallisuus on asetettu kyseenalaiseksi koska
 - Valtavat käyttömäärät aiheuttavat väistämättä suoria ja epäsuoria vaikutuksia
 - Glyfosaatinkestävät GM-viljelykasvit johtavat glyfosaatinkestäviin rikkakasveihin
 - Eräät tutkimukset viittaavat glyfosaatin syöpävaarallisuuteen (kiistanalaisia!)
 - Glyfosaatti vaikuttaa mikrobeihin, joiden kautta aiheutuu vaikutuksia kasveihin ja eläimiin

Glyfosaatti maassa

- Glyfosaatti hajoaa pääasiassa mikrobiologisesti maassa
- Hajoamisnopeus DT₅₀ 7 – 174 vrk (Pesticide Manual)
 - Olosuhteet vaikuttavat, myös hitaampaa hajoamista on osoitettu
 - Pääasiallinen hajoamismistuote on aminometyyli-fosfonihappo AMPA, joka puolestaan hajoaa glyfosaattia hitaammin
- Glyfosaatti sitoutuu tiukasti maan alumiini- ja rautaoksideihin, yleensä maan pintakerrokseen
- Jos maata ei kynnetä, glyfosaatti säilyy ja mahdollisesti kertyy maan pintakerrokseen
- MTT:llä ja Lukessa glyfosaatin käyttäytymistä maassa on tutkittu runsaasti, ensin Pirkko Laitinen ja tällä hetkellä Jaana Uusi-Kämpä ja kumppanit

Pirkko Laitisen tärkeimpiä tutkimustuloksia glyfosaatin käyttäytymisestä Suomen peltomaissa

- [Pirkko Laitisen väitöskirja 2009: Glyfosaatin käyttäytyminen peltomaassa ja pellon fosforitason vaikutus siihen](http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/438312/mttiede3.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 - <http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/438312/mttiede3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fosfori kilpailee samoista sitoutumispaikoista, joten korkean fosforiluvun maissa glyfosaatin huuhtoutumisriski on suuri
- Toisaalta matalan fosforiluvun maissa glyfosaatti sitoutuu tiukasti ja voi alkaa kertyä maahan
- Syyskäsitelyn jälkeen hajoaminen on hidasta, mikä voi johtaa glyfosaatin huuhtoutumiseen pinta- tai pohjavesiin
- Kyntämättömässä maassa pääosa glyfosaatista jää maan pintaan, mutta kasveissa glyfosaatti kulkeutuu juurten kautta syvällekin maahan

11 Pentti Ruuttunen

25.10.2018

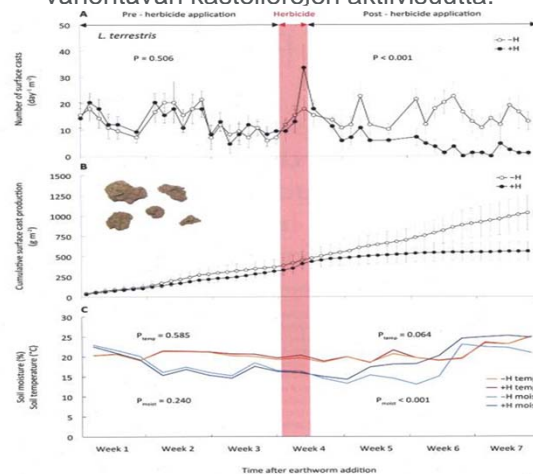
© Luonnonvarakeskus



Glyfosaatin vaikutuksia muuhun eliöstöön (1)

Lierot

- Gaupp-Berghausen ym. (2015) havaitsivat glyfosaatin vähentävän kastelierojen aktiivisuutta:



Lukessa tutkija **Visa Nuutinen** tutkii aihetta parhaillaan: uusia tuloksia luvassa tammikuun Maaperätieteen päivillä

12 Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Glyfosaatin vaikutuksia muuhun eliöstöön (2)

Maan mikrobit

Helander ym. (2018) havaitsivat, että glyfosaattijäämät maassa heikentävät heinäkasvien juurten **mykoritsasienten** kasvua ja siten mahdollisesti heikentävät kasvien ravinteiden saantia

- vaikutusta heinäkasvien satoon ei kuitenkaan havaittu
- tutkimukset mahdollisista muista haittavaikutuksista jatkuvat Turun Yliopistossa
- Huom. Monsanto haki aikanaan patentin glyfosaatille myös antibioottina

Glyfosaatin vaikutuksia muuhun eliöstöön (3)

Mehiläiset

- Tuoreen amerikkalaistutkimuksen (Motta ym. 2018) mukaan glyfosaatti heikentää mehiläisten suoliston mikrobeja, mikä altistaa mehiläiset taudeille

<https://www.hs.fi/tiede/art-2000005847520.html>

<http://www.pnas.org/content/pnas/early/2018/09/18/1803880115.full.pdf>

Esim. Nufarm MCPA –käyttöohje riviväleissä; Huom. Laajennettu käyttöalue eli Off-label

Herukat, karviainen, pensasmustikka, marja-aronia, ruusunmarja ja marjatuomipihlaja: Valmistetta saa käyttää vain suojatussa ruiskutuksessa.

Jos valmistetta joutuu viljelykasvin lehdille tai kosketuksiin kasvin muiden vihreiden osien kanssa, voi viljelykasvi vioittua.

Huomautukset:

Vaarallista muille viljelykasveille.

Jäämiä saattaa esiintyä mullassa 2-4 kuukauden ja oljissa yli vuoden ajan.

Valmiste tehoaa pääasiallisesti lehtien kautta. Hyvissä olosuhteissa on valmisteella erinomainen tai hyvä teho seuraavia rikkoja vastaan: jauhosavikka, pillikkeet, ristikukkaiset, pelto-ohdake ja peltovalvatti.

Ei tehoa tai tehoa huonosti seuraaviin rikkakasvilajeihin: linnunkaali, matarat, orvokit, peipit, pihatahtimö, saunakukka, suolaheinä, tatarlajit.

Käyttäjä on yksin vastuussa mahdollisista valmisteen käytön aiheuttamista vahingoista viljelykasveille.

Nufarm MCPA:n luokitus ja käytön rajoitukset

Luokitus:



Vesistörajoitus:

Älä saastuta vesiä tuotteella tai sen pakkauksella. Vältä ruiskuttamista tuulisella säällä. Vesistöihin rajoittuvilla alueilla ruiskutettaessa on jätettävä vesieläiden suojelemiseksi 3 metrin suojaetäisyys vesistöihin.

Traktoriruiskun täyttöön vesistöistä ei saa käyttää ruiskun täyttölaitetta eikä ylijäänyttä ruiskutusnestettä tai ruiskunpesunestettä saa päästää vesiin.

Pohjavesirajoitus:

Kasvinsuojeluaine voi kulkeutua maassa, minkä vuoksi sitä ei saa käyttää tärkeillä tai muilla vedenhankintakäyttöön soveltuvilla pohjavesialueilla (pohjavesialuekat I ja II). Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää vähintään 30-100 metrin levyinen kasvinsuojeluaineella käsittelemätön suojavyöhyke. Kasvinsuojeluaineen käyttöä karkeilla hietamailla tai sitä karkeammilla maalajeilla tulisi välttää.

MCPA:n turvallisuus?

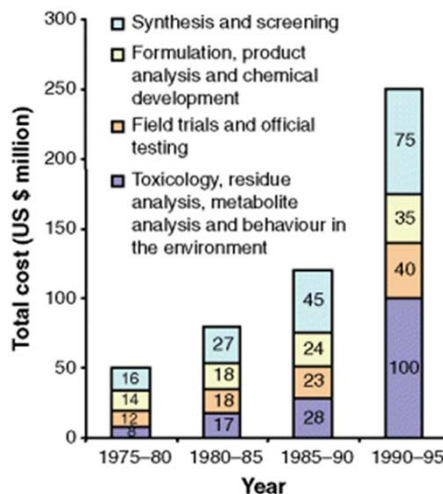
- MCPA on vanhimpia herbisidikeksintöjä (1940-luvulta)
 - Kemiallisesti kuuluu fenoksietikkahappoihin
 - Vaikutustaparyhmä synteettiset auksiinit eli vaikuttaa hormonaalisesti kasviin aiheuttaen epämuodostumia ja tukkien johtojänteet
 - Myrkyllisyys eläimille kohtalainen:
 - LD₅₀ rotta 700-1160 mg/kg, linnut 377 mg/kg
 - LC₅₀ kalat 232 mg/l, LC₅₀ lierot 325 mg/kg maata
 - MCPA alkaa hajota maassa melko nopeasti (DT₅₀ <7 vrk), mutta jäämiä maassa esiintyy kuukausia
 - MCPA on hyvin vesiliukoinen eikä kiinnity maapartikkeleihin => **erittäin huuhtoutumisherkkä**
- MCPA ärsyttää silmiä ja ihoa
- Hormonaalisia ja karsinogeenisiä vaikutuksia ihmisille epäilty
- Tanskassa fenoksihapot kielletty pohjavesiriskien ym. vuoksi

MCPA pinta- ja pohjavesissä

- SYKE:n Veska-kartoituksessa 2004-2006 MCPA oli vesistöistä yleisimmin löytynyt tehoaine
 - https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/pesticidelife/tapahtumat/seminaarit/Aloitusseminaari2/Autio_aloitusseminaari.pdf
- Silloin tällöin MCPA:ta löytyy myös pohjavesistä, mutta laajan pohjavesikartoituksen (Vuorimaa ym. 2007) mukaan se ei ollut yleisimpien havaittujen aineiden joukossa
 - https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38426/SY_42_2007.pdf?sequence=3

Kasvinsuojeluaineiden kehityskustannukset kasvaneet

- ”Helppo kemia” on jo keksitty
- Turvallisuus- ja tutkimusvaatimukset ovat kasvaneet
- Uusia aineita kehitetään vain isoihin käyttökohteisiin peltoviljelykasveille
- Kehitys + rekisteröinti vie 10-15 vuotta ja maksaa 200-300 M€



Uuden tehoaineen kehittämiskustannukset 1975 – 1995 (Phillips McDougall 2003).

Kemikaalittomien vaihtoehtojen kehittäminen tarpeen

- Muokkaus- ja harausmenetelmät
 - Ongelmat maan rakenteelle, pölyongelmat, työläitä ja kalliita
- Niittomenetelmät
 - Tiheät niittovälit tarpeen jotta leveälehtiset ja monivuotiset rikat eivät yleisty
- Kaupunkien pintojen hoitoon kehitetyn tekniikan soveltaminen peltoviljelyyn?
 - Liekitys, kuuma ilma, höyry ym.

Esim. Tanskassa kaupunkialueilla ei saa enää käyttää herbisidejä => motivoitunut uusiin ratkaisuihin



Kuumailmapuhallin rikkakasvien torjuntaan

21 Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Liekitin



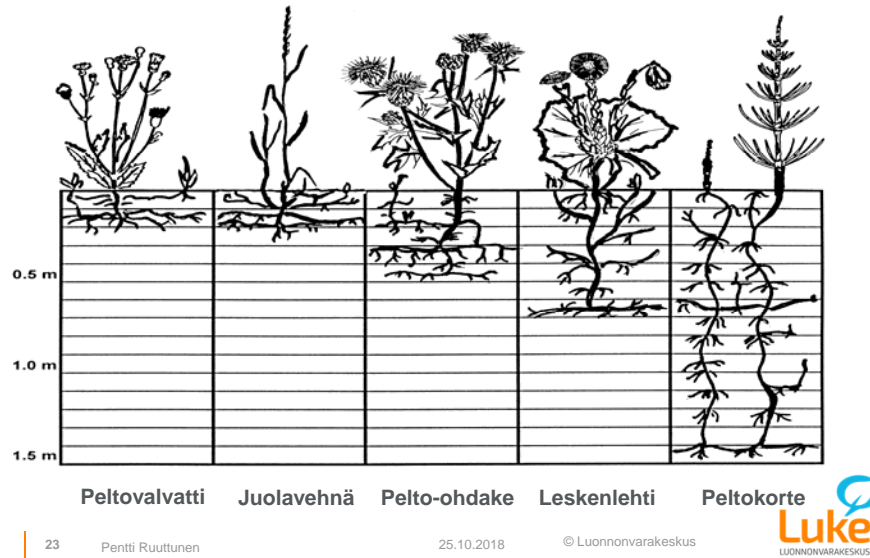
22 Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Juuriston syvyys vaikuttaa erityisesti muokkauksen tehoon



Rikkanenätti leviää juurenpaloista



24 Pentti Ruuttunen

25.10.2018

© Luonnonvarakeskus



Luke
LUONNONVARAKESKUS

KIRJALLISUUTTA JA LINKKEJÄ

- Erkamo, M. 2015. Uusi rikkakasviopas: Pelto, puutarha ja taimistot. Kasvinsuojeluseura.
- Matala, V. 1993. Herukan viljely. Puutarhaliiton julk. nro 269.
- Ahvenniemi, P. (toim.) 2012. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseuran julk. n:o 103.
- Peltonen, S. (toim.) 2018. Peltokasvien kasvinsuojelu 2018. ProAgra.
- Puutarha & Kauppa 20/2017. Marjojen ja hedelmien kasvinsuojelu.
- Ruutiainen, I. 1995. Vadelman viljely. Puutarhaliiton julk. nro 282.
- Kasvinsuojeluseura ry: www.kasvinsuojeluseura.fi
- Kasvinsuojeluteollisuus ry: www.kaste.net
- Luke kasvinsuojelun sivut: www.luke.fi/kasvinsuojelu
- Tukes'in kasvinsuojeluainesivut (mm. Kasvinsuojeluinerekisteri): www.tukes.fi/kasvinsuojeluaineet
- Puutarhaliitto: www.puutarhaliitto.fi
- Suomalaisia maatalousalan yrityksiä: <http://kasvinsuojelu.berner.fi>, www.farmit.net, www.lantmannenagro.fi, www.hankkija.fi

