



# Mullasaaste, taimekaitse ja mesindus

**Anne Luik**

anne.luik@emu.ee

**Reet Karise**

reet.karise@emu.ee

11.02.2012, Põltsamaal

Vabariiklik mesinike teabepäev



# Põllumajandusmaastikus kujuneb mullasaaste peamiselt keemiliste taimekaitsevahendite tõttu

Taimekaitsevahendite ehk **pestitsiidide** jaotus tõrjutava objekti alusel:

## • 1. Zootsiidid

- insektitsiidid
- akaritsiidid
- insekto-akaritsiidid
- rodentotsiidid
- nematotsiidid
- afitsiidid

## 2. Fütotsiidid

- bakteritsiidid
- fungitsiidid
- herbitsiidid
- arboritsiidid
- defoliandid

Eestis kasutuses domineerivad **HERBITSIIDID**

# TOIME JÄRGI JAOTUVAD TAIMEKAITSEVAHENDID:

1. Puutemürgid e. kontaktset mürgid
2. Süsteemsed mürgid
3. Söötürgid
4. Hingamismürgid
5. Kitsa valivusega preparaadid
6. Laia valivusega preparaadid
7. Üldhävitava toimega preparaadid

# Keemilise koostise alusel JAOTUVAD TAIMEKAITSEVAHENDID

1. Anorgaanilised ühendid

2. Orgaanilised ühendid

kloororgaanilised

fosfororgaanilised

**sünteetilised püretroidid**

fenoksüülid

triasiinid

sulfuroonid

**glüfosaadid**

( Eestis **62%VAHENDEIST 2011**: Roundup jt)

# Pestitsiidi jäägid jäävad mulda

Põllumajandusuuringute Keskuse 2010 aasta mullaseire andmeil 62% mullaproovidest jääkidega

ammu keelatud putukamürk

DDT 0,002mg/kg

keelatud herbitsiidid

Prometrin 0,013

Anthracene < 0,002

Trifluralin < 0,01

# Pestitsiidi jäägid jäävad mulda

kasutusel olevaist pestitsiididest sagedased

- glüfosaadid,
- MCPA
- Clothianidin
- Thiamethoxam
- Diphenylamine

Otsekülviga põldudel GLÜFOSAADID väga kõrge sisaldusega taimejäänustes

Maksimaalselt leiti ÜHES proovis 10 erinevat pestitsiidi jääki

# Glüfosaatide mõju mullale

( glüfosaatide jäägid sagedased )

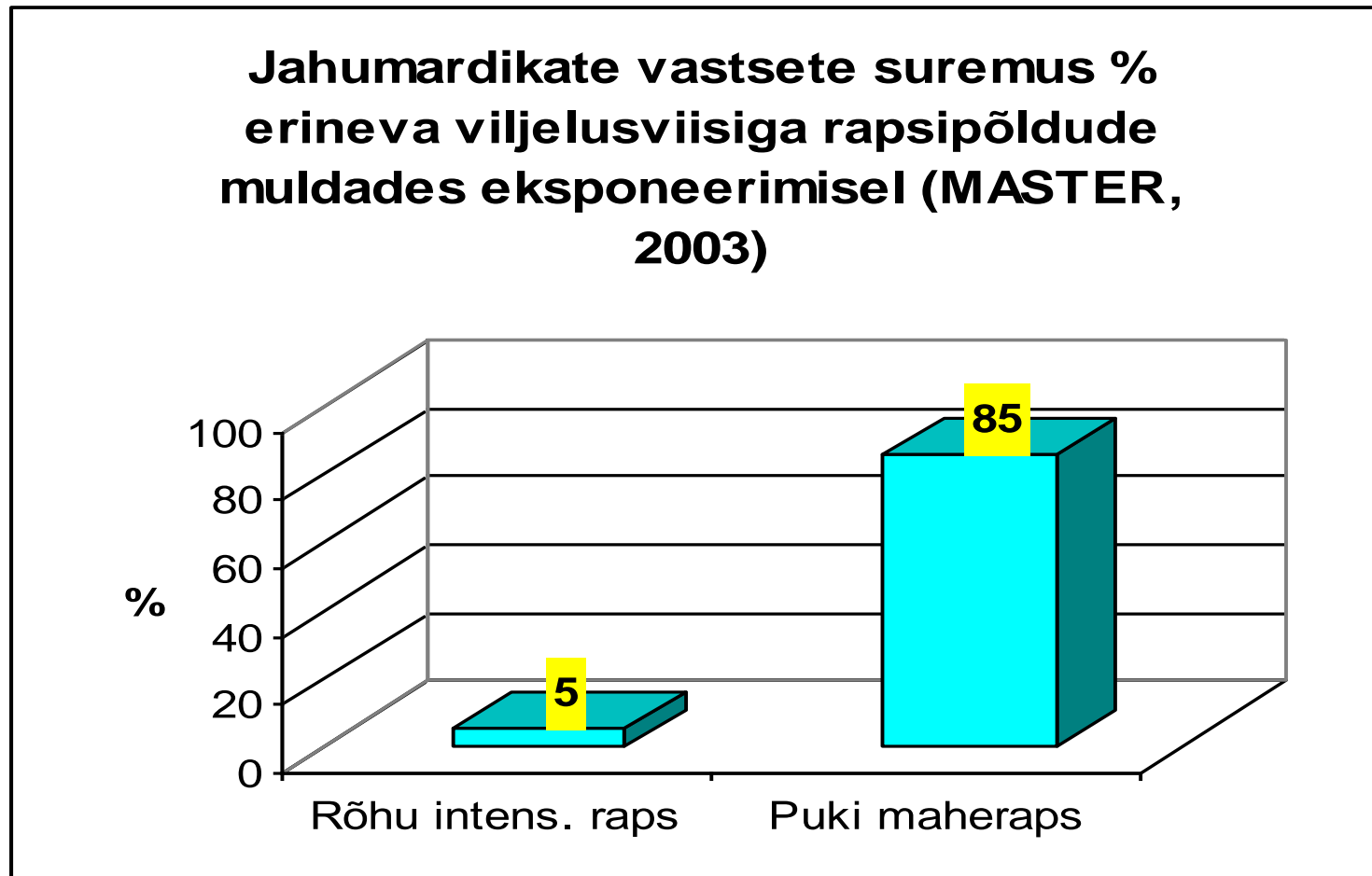
- Glüfosaadid pidurdavad juba väga nõrgas lahuses 59%-liselt mullas elavate **bakterite ja pärmseente** hingamist (Levesque, 1987; Sanogo et al., 2000) ning sellega **kahaneb mulla bioloogiline aktiivsus**.
- Glüfosaat tapab **samblaid, samblikke**, taimedele vajalikku **mükoriisat**. Mikrobioloogiliselt vaesustunud mullas levivad **juuremädanikud** (Carlise, Trevor, 1988; *Estok et al., 1989; Keslick, 2000*).

# Glüfosaatide mõju mullale

- Glüfosaat hukkab õhulämmastikku siduvaid baktereid liblikõieliste juurtel. Lämmastiku sidumise võimet kahandatakse veel 120 päeva (4 kuud kuni 2 a) pärast töötlemist. Samuti kahaneb taimedel mikroelementide sidumise võime.
  - Kas põld peabki päris loodusliku taimeistiku vaba olema?
- Mulla ja vee kaudu imendub glüfosaat taimedesse ja sealt toiduainetesse.
- Glüfosaadi jääke on leitud maasikatest (Cessna ja Cain, 1992), salatist, porgandist ja teraviljadest veel aasta pärast Roundup'i kasutamist (U.S. EPA, 1993).

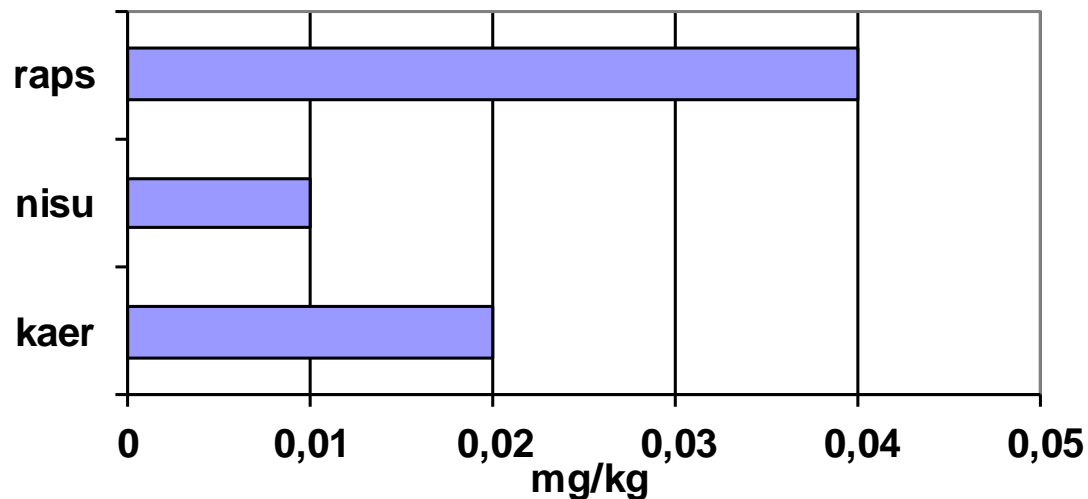


Pestitsiidi jäägid mullas pärsivad mullaelustikku, hukkavad taimekahjustajate antagonistide (Estok et al. 1989; Fox et al. 2007). Seetõttu intensiivmullas **ei võitle** taimekahjuritega nende looduslikud vaenlased, sest nende arvukus on liialt madal.

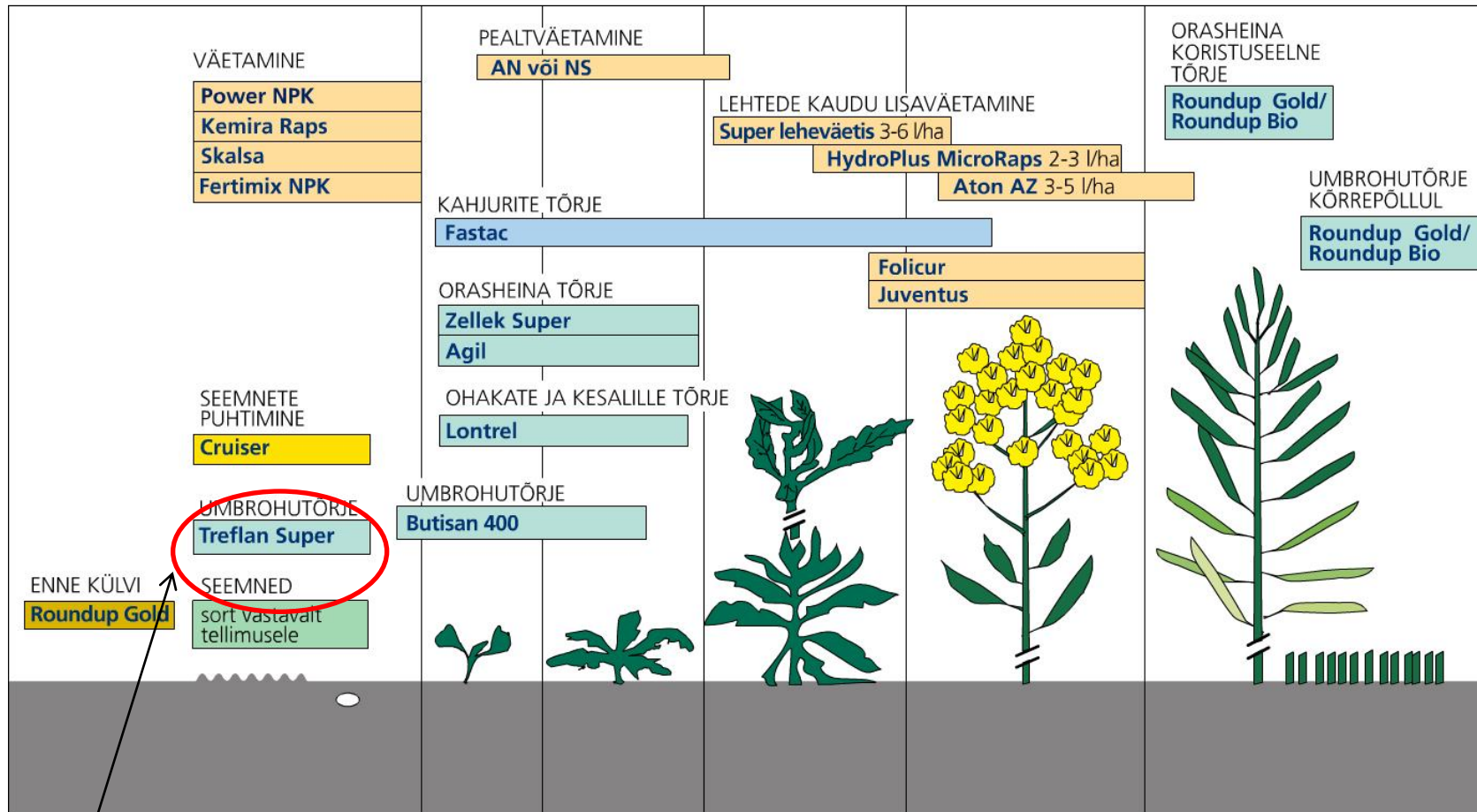


Erinevad põllukultuurid akumuleerivad jääke mullast taime erinevalt. Glüfosaatide sisaldus seemnes viitab nende olemasolule ka õites. Enam akumuleeris Laatre katsetes neid raps.

**Glüfosaatide sisaldus erinevates seemnetes sõltuvalt kultuuride muldade külvieelsest töötlemisest Glüfosega 2 l/ha**



# Suvirüpsi ja -rapsi kasvatustehnoloogia



Keelatud  
praegu

11.02.2012, Põltsamaal

Vabariiklik mesinike teabepäev

# Otsene kontakt...

- Mesilased põllul
  - Küllastavad peaaegu kõiki õitsvaid kultuure
  - Korjavad mesinestet teraviljadelt ja puudelt
- Looduslikel taimedel
  - Õitsvad umbrohud põllus
  - Umbrohud põlluservades
- Lenduva pestitsiidi jäägid pakitakse õietolmupallidesse ja tassitakse tarru/pessa



# Pestitsiidide jäägid nektaris ja õietolmus

saastunud õitel  
toitunud  
röövtoidulistel ja  
parasitoididel  
ilmnenud



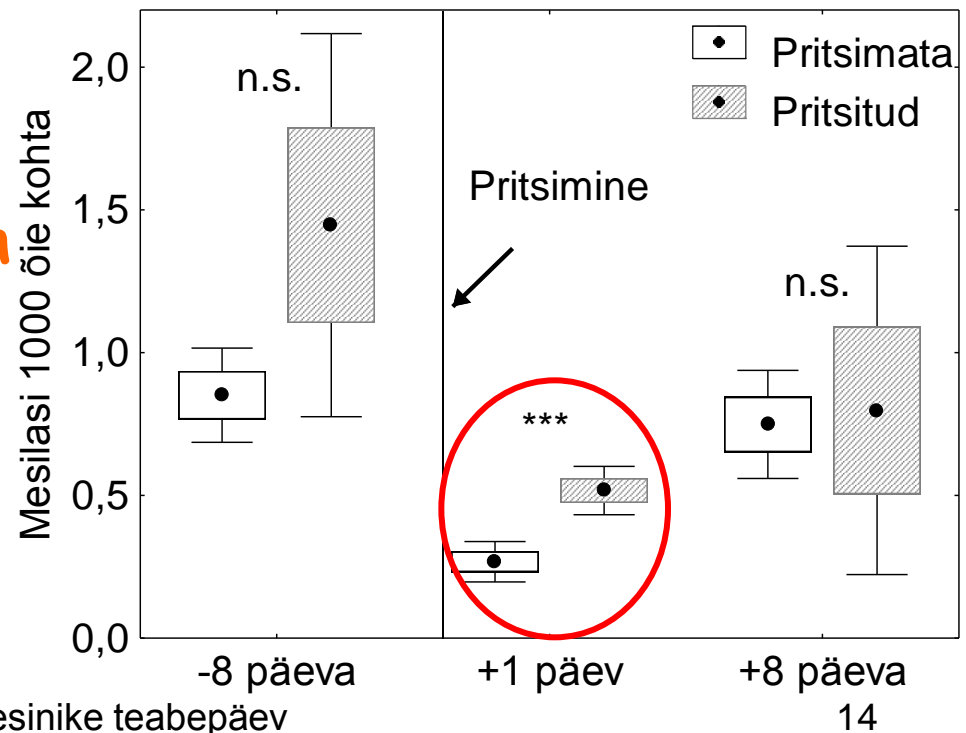
- arenguhäired
  - väiksem viljakus
  - suurenenud suremus
- (Krischik et al., 2007)



# Raps ja rüps on mesilastele väga ligitõmbavad



- tolmeldajad ei tunneta pestitsiidijääke nektaris ega õietolmus **nad ei oska vältida nn. mürgiseid õisi, kus korraga mitmeid jääke, vaid küllastavad neid**
- **väga madalad mürgikogused nõrgestavad füsioloogiliselt nii vastseid kui valmikuid, need muutuvad vastuvõtlikeks haigustele sh viirushaigustele**
- **mesilaste surm - CCD - erinevate põhjuste kompleks, milles roll pestitsiididel**



# Pestitsiidide jäägid mõjutavad

1. Korjemesilase tervisele, tööjõudlusele
  2. Eemale peletamine - toidupuudus
  3. tööjaotusele
  4. Korjetegevusele, õppimisele, navigeerimisele
  5. Pere arengule
  6. Pesakaaslaste ära tundmisele
- tolmeldajate arvukuse langus  
pestitsiidide otsese ja kaudse mõju  
tagajärjel

# Pestitsiidijääkide püsimine nektaris ja õietolmus

aine	tüüp	Jäägid leitud	poolestusaeg	kasutusviis
Endosulfan	kloororgaaniline	120 h	27,49 h nektar 17,84 h õietolm	Pritsimine
Lambda-cyhalothrin	püretroidne	72 h	12,45 h nektar 12,44 h õietolm	Pritsimine
spiromesifen	Uus aine, pärsib lipiidide biosünteesi	72 h	19,99 h nektar 9,69 h õietolm	Pritsimine
imidacloprid	neonicotinoid	----	----	Seemnete töötlemine

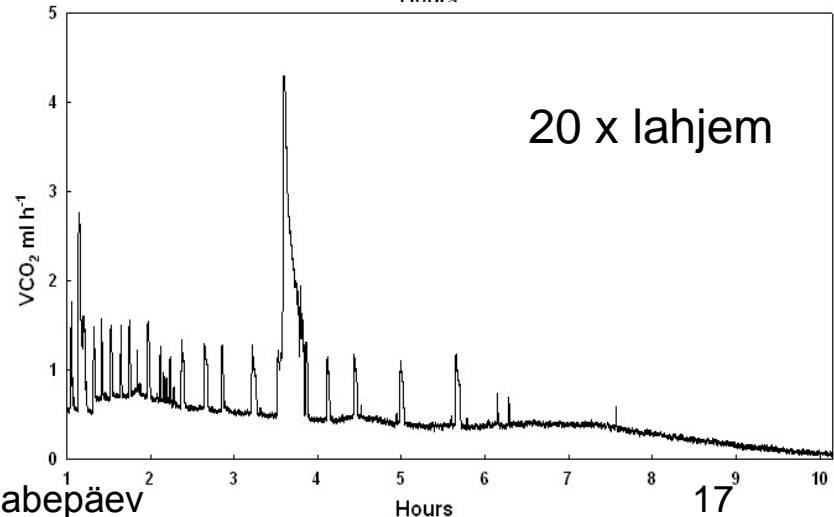
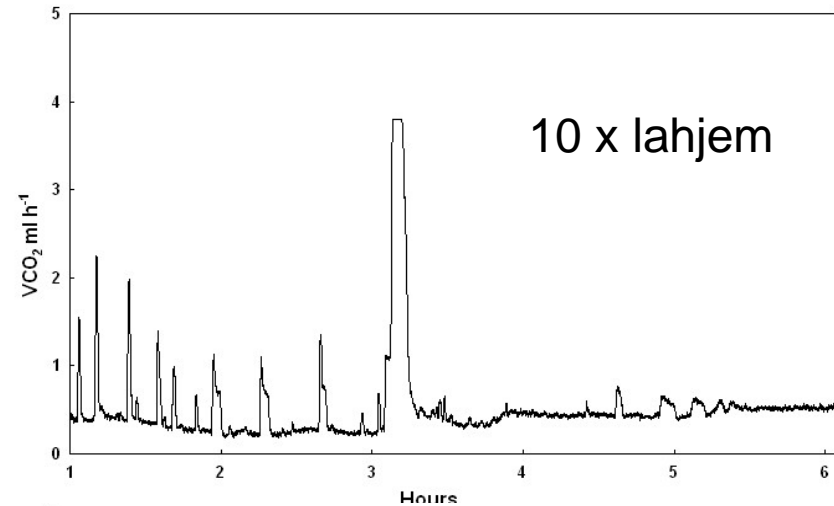
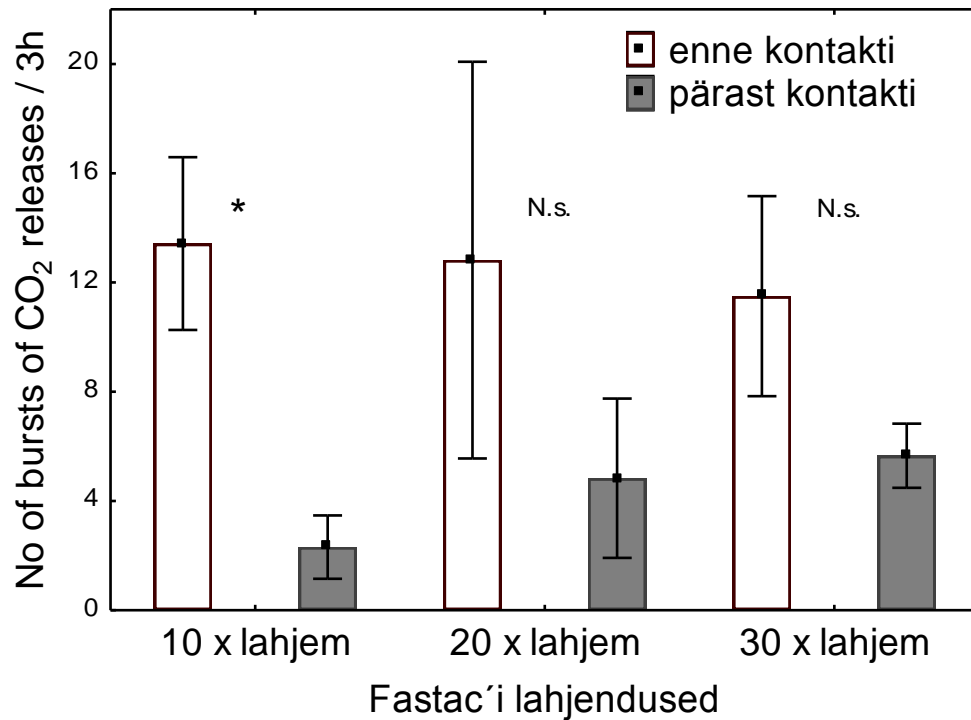
Vähemalt **5 päeva** peab ootama enne kui mesilased võivad ohutult peale pritsimist põllule korjama minna!!!

A Choudhary & D. C. Sharma 2008. Dynamics of pesticide residues in nectar and pollen of mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern.) grown in Himachal Pradesh (India). *Environ Monit Assess* (2008) 144:143-150



# Püretroidi mõju tervisele

- ✓ Erineva kontsentratsiooniga Fastaci lahuse mõju kimalase hingamisrütmidele



# Ohtlikud pestitsiidid kasutusel ka varratoosi tõrjes

- **APISTAN** - toimeaine *tau-fluvalinaat* - rasvas lahustuv **püretroid**, väga keskkonnohtlik
- pikaajalise toimega, kesknärvisüsteemi kahjustav
- toidus kroonilisena põhjustab muutusi veres, tekivad nahapõletikud
- **jäägid jäävad meesse, vahasse** - *Mehhikos leitud mees keskmiselt 15 mg/kg (Waliszewski et al, 2003: ) Kreekas vahas 3,8 mg/kg (Tsigouri et al 2002), Shveitsis vahas kuni 10mg/kg (Bodganov, 2004)*

# Ohtlikud pestitsiidid kasutusel ka varratoosi tõrjes

- Bayvarol - toimeaine flumethrin - rasvas lahustuv **toksiline püretroid**
- tsütotoksiline, maksa ensümaatilist aktiivsust pärssiv, kumuleerub maksas, neerudes
- lehma nahakaudsel töötlemisel piimas maksimaalne sisaldus 28 päeval peale töötlust
- koerale 0,88mg/kg ja küülikule 1,7 mg/kg kohta arenguhäireid põhjustav, inimesele lubatud doos päevas 0,004 mg/kg kohta
- **ökotoksikoloogiliselt uurimata**

# Pestitsiidide ja nende jääkide mõju mesinikele

- Praegu 280 grammi pestitsiidide igale EL elanikule aastas. Viimase kümne aasta jooksul kogused kahekordistunud.
- 2008 a. uuring Saksamaal näitas, et kaasaegse tehnikaga pole võimalik määrata kuni poolte kasutatavate pestitsiidide jääke toodetes. Eestis määratakse vaid meil kasutada lubatud pestitsiidide jääke. Kauplustes aga müügil maailma eri paigust tooteid, seal lubatud spekter laiem.
- Iga-aastane Eesti toiduseire näitab pestitsiidijääkide esinemist aedviljades . Viimastel aastatel importtoodetest üle 60% jääkidega, kusjuures sageli mitu jääki korraga ja mõnedes proovides ka ülenormatiivne esinemine.

# Näiteks 2008 pestitsiidi jääkide seire aedviljades

- 61% importviljadest jääkidega, maksimaalselt 9 jääki korraga tsitruselistes, 3% üle lubatud normi
- 29% kodumaistest viljadest jääkidega, maksimaalselt 3 jääki korraga kartulis, punapeedis, õunad jääkideta
- Jääkide koostoime organismile teadmata, ka väikeste dooside puhul kumulatsioon

# NB!!!!

- NB! DDT jäägid esinevad igal aastal veel loomsetes saadustes (võis, munades) - taimedes neid ei seirata, aga ainult mullast taimede kaudu saavad nad toitu
- Samuti liiguvad glüfosaadi jäägid söödaga taimedest loomadesse. Loomsetes produktides võivad püsida 2 aastat (Kurissoo, 2002), ei hävi termilisel töötlemisel.

# 2009 aedviljades pestitsiidi jääkide seire tulemused

ilma jääkidega üle MRL

Kohalik	67,2%	32,8%	-
Import	15,6%	77,1%	7,3%

**Impordist mitte ükski tsitruseliste, aprikooside, kirsside, pirnide, ploomide, virsikute, õunte, viinamarjade, maasikate, tomatite, melonite proov polnud jääkideta.**

# Pestitsiidid ja nende jäägid

• Enamus EL-is jääkide top 10 olevad pestitsiidid on tunnustatud Maailma Tervishoiuorganisatsiooni (WHO) poolt inimesele ohtlikeks. **Mitmesed jäägid krooniliselt igapäeva toidus - nende koostoime aga teadmata.** Kumulatsiooni oht, sest sõltuvalt koostisest kõik ühendid ei eemaldu organismist vaid võivad ladestuda luudes, maksas, rasvkoes. Võimalik sünergia - toime tugevnemine koostoimes.

## Riskigrupid

- Lapsed
- Rasedad
- Vanurid
- Haiged

























## Akuutsed toimed:

- Allergia
- Mürgistus
- Peavalu
- põletus

## Kroonilised toimed:

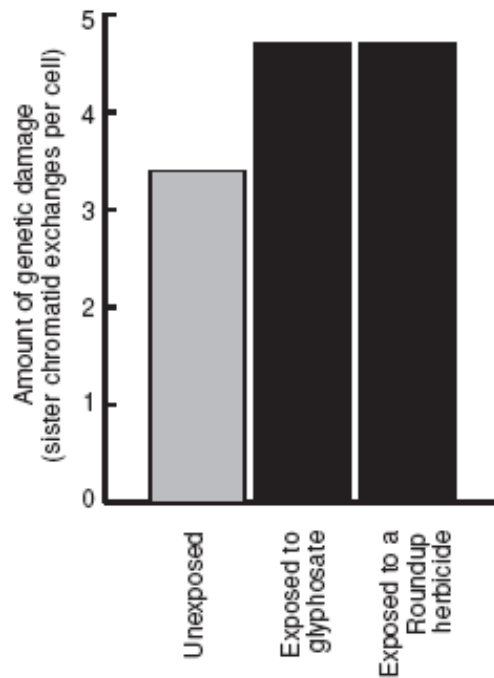
- immuunsüsteemile
- hormoonsüsteemile
- geneetilised
- sigimisvõime kahjustumine
- vähkkasvajate soodustamine



<b>Levinumad pestitsiidide jäägid Eesti aedvilja proovides /toime</b>	Vähkitekitav	Neurotok- siline.	Mutageenne Arenguhäired.	Hormonaalhäirei d tekitav
Cypermethrin-alpha	võimalik	võimalik		
<b>Deltamethrin</b>				
<b>Dithiocarbamates (sum) Maneb group</b>				
<b>Pendimethalin</b>				
<b>Thiabendazole</b>				
<b>Tolyfluanid</b>	võimalik			
<b>Trifluralin</b>	võimalik			võimalik
<b>Carbendazim</b>	võimalik			
<b>Chlorpyrifos</b>				võimalik
<b>Dimethoate</b>	võimalik			
<b>Imazalil</b>				
<b>Iprodione</b>			kardetakse	
<b>Malathion</b>	võimalik		võimalik	
<b>o-Phenylphenol</b>			teada	
11.02.2012, Põltsamaal <b>Procymidone</b>		Vabariiklik mesinike teabepäev		 25

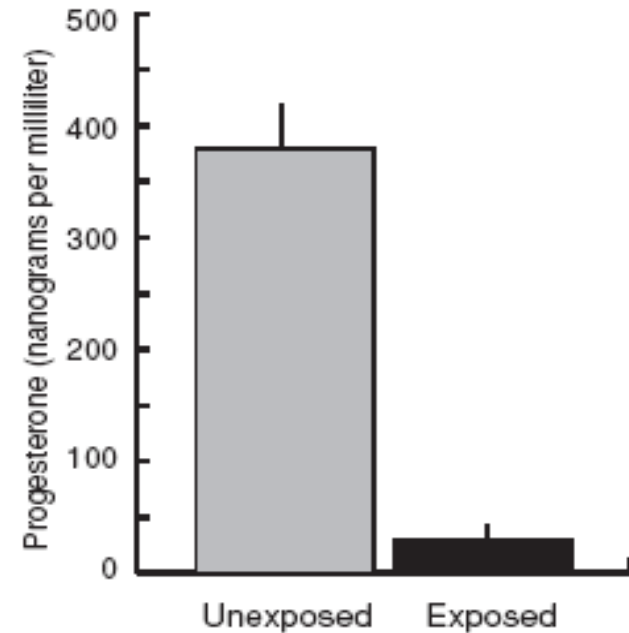
# Glüfosaatide mõju inimesele

**Ability to Cause Genetic Damage in Human Blood Cells**



Source:  
Bolognesi, C. et al. 1997. Genotoxic activity of glyphosate and its technical formulation Roundup. *J. Agric. Food Chem.* 45:1957-1962.

**Ability to Disrupt Sex Hormone Production**

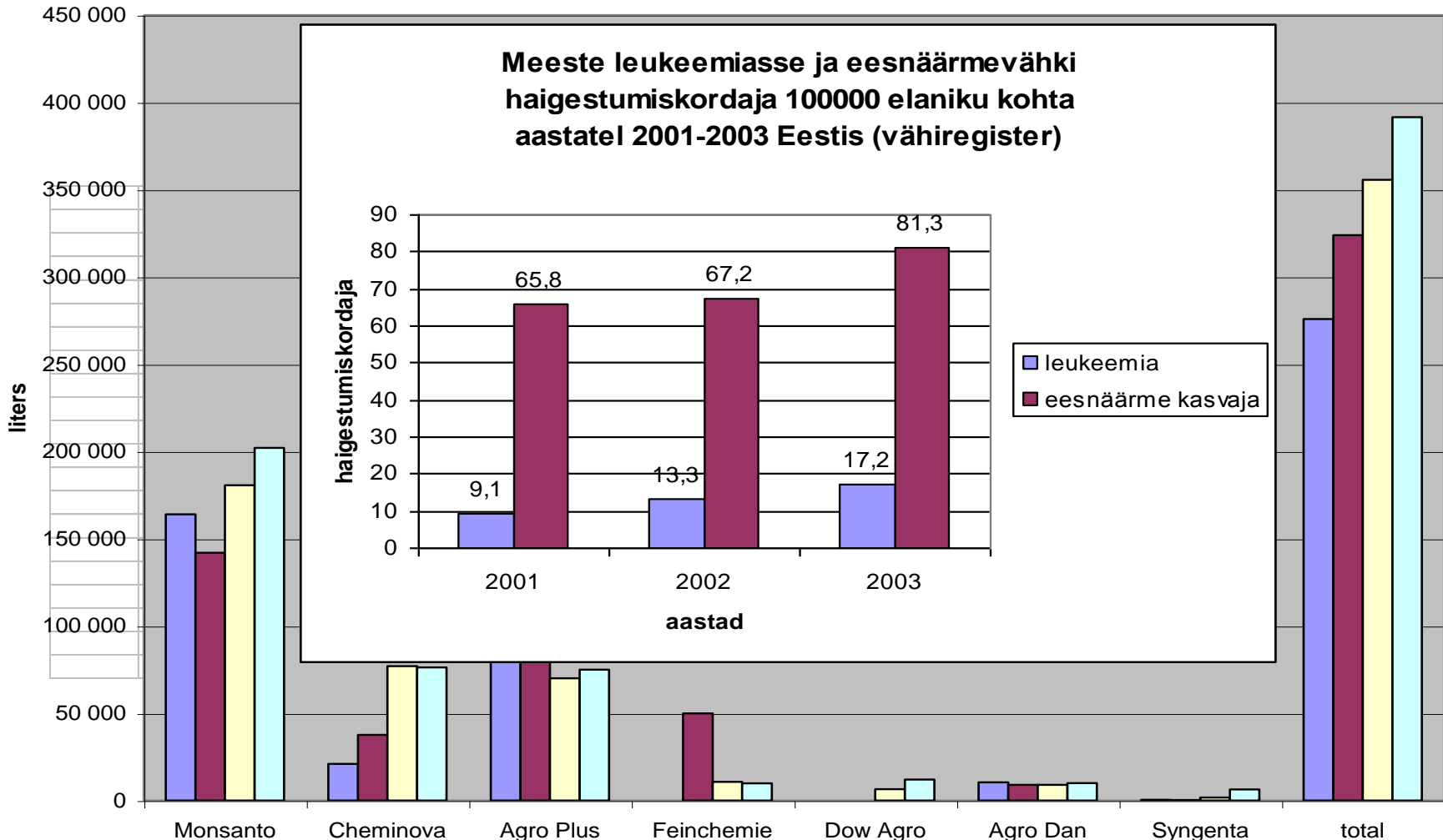


Source:  
Walsh, L.P. 2000. Roundup inhibits steroidogenesis by disrupting steroidogenic acute regulatory (StAR) protein expression. *Environ. Health Persp.* 108:769-776.

# Glüfosaatide kasutus Eestis

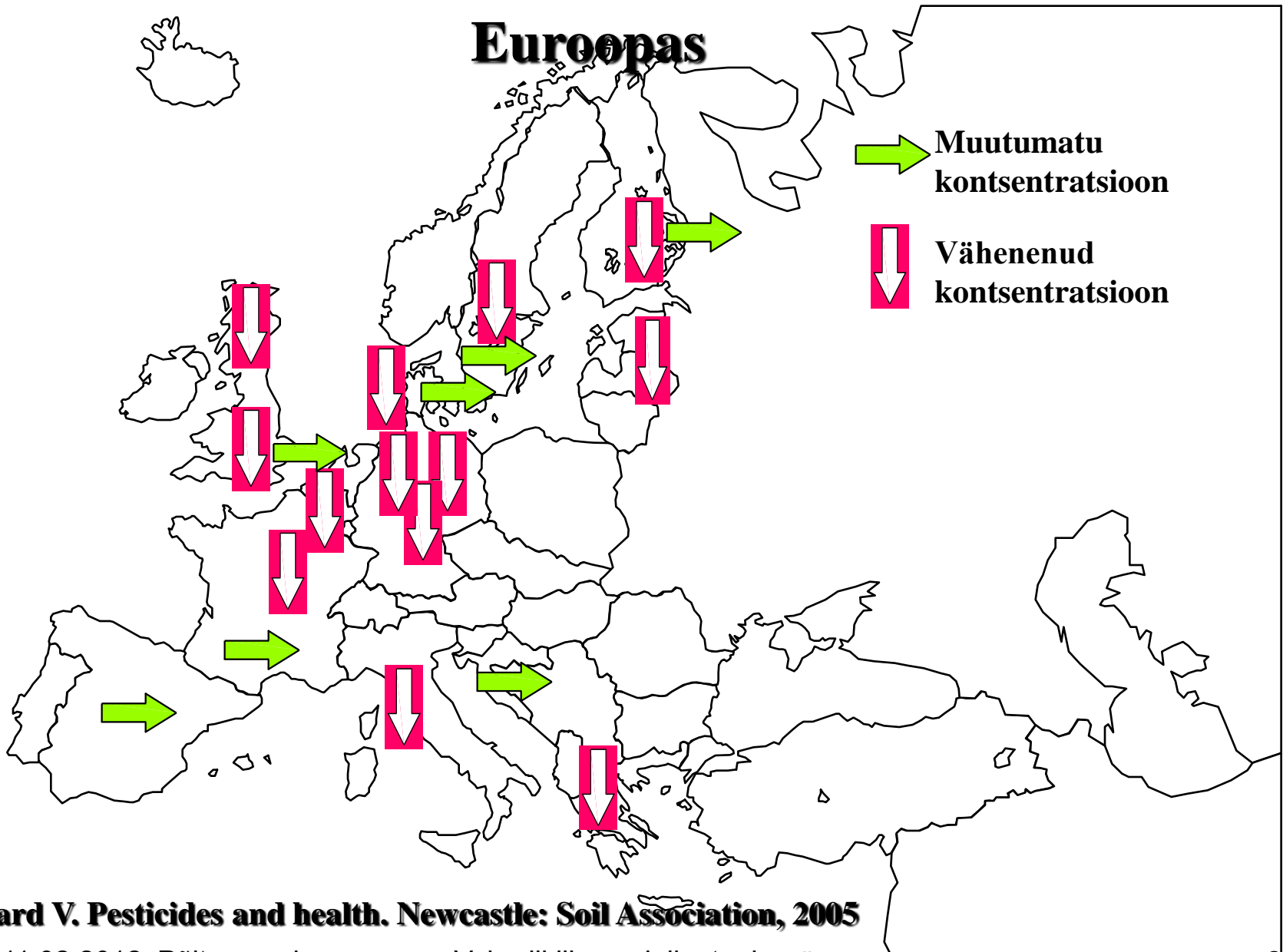
Glyphosate market liters, 360 gr/l 2001 - 2004

2001 2002 2003 2004



# Seemnerakkude kvaliteedi muutused

## Euroopas



Howard V. Pesticides and health. Newcastle: Soil Association, 2005

11.02.2012, Põltsamaal

Vabariiklik mesinike teabepäev

# Jätkusuutlikkuse tagamiseks on vaja arendada mahe- ehk ökoloogilist põllumajandust

- intensiivne põllumajandus põhjustab ohtra sünteetiliste agrokemikaalide kasutusega kaasneva elurikkuse kahanemise nii mullas kui põllumajandusmaastikus
- elurikkuse kahanemine mullas vähendab nii mulla viljakust kui tervist, mis on aga kogu tootmise alus



Kohalik mahetootmine puhtas  
elukeskkonnas on nii  
mesilaste kui mesiniku  
tervise tagatis!

Täname tähelepanu eest!

