

# A peszticidek (növényvédő szerek) és a környezetünk I.

Müller Ágnes - szakoktató,  
kari külügyi és nemzetközi program koordinátor  
az előadás anyaga a KSOHIA projekt alapján készült

# Az előadás témái

- A növényvédő szerek fogalma és használata
- A növényvédő szerekkel kapcsolatos gyermek-környezeti expozíció
- A növényvédő szerek expozíciós útja gyermekekben
- Növényvédő szer expozíciónak kitett, mezőgazdaságban és üvegházakban dolgozók reprodukív rendellenességei
- Növényvédő szerek és idegrendszeri fejlődési hatások
- Növényvédő szerek és a gyermekkori rák
- Endokrin „romboló” vegyszerek (EDCs)
- Tanulmány: mezőgazdasággal foglalkozó családok növényvédő szerekkel kapcsolatos expozíciója, Lodz, Lengyelország

# NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK

A növényvédő szer széleskörű fogalom, magában foglalva termékek sorát a kártevők korlátozása céljából.

A növényvédő szereknek több csoportja van:

- féregölők (féregirtók)
- penész- és gombaölők (fungicidek)
- gyomirtók (herbicidek)
- csigaölő szerek (molluscicides)
- növénynövekedést szabályozók
- madár- és állatriasztók
- patkány- és egérirtók (rodenticides)



# A növényvédő szerek: előnyök és kockázatok

## Hasznos hatások:

- a termés védelme
- táplálékmegőrzés
- anyagi megőrzés
- betegségek megelőzése

## Negatív hatások:

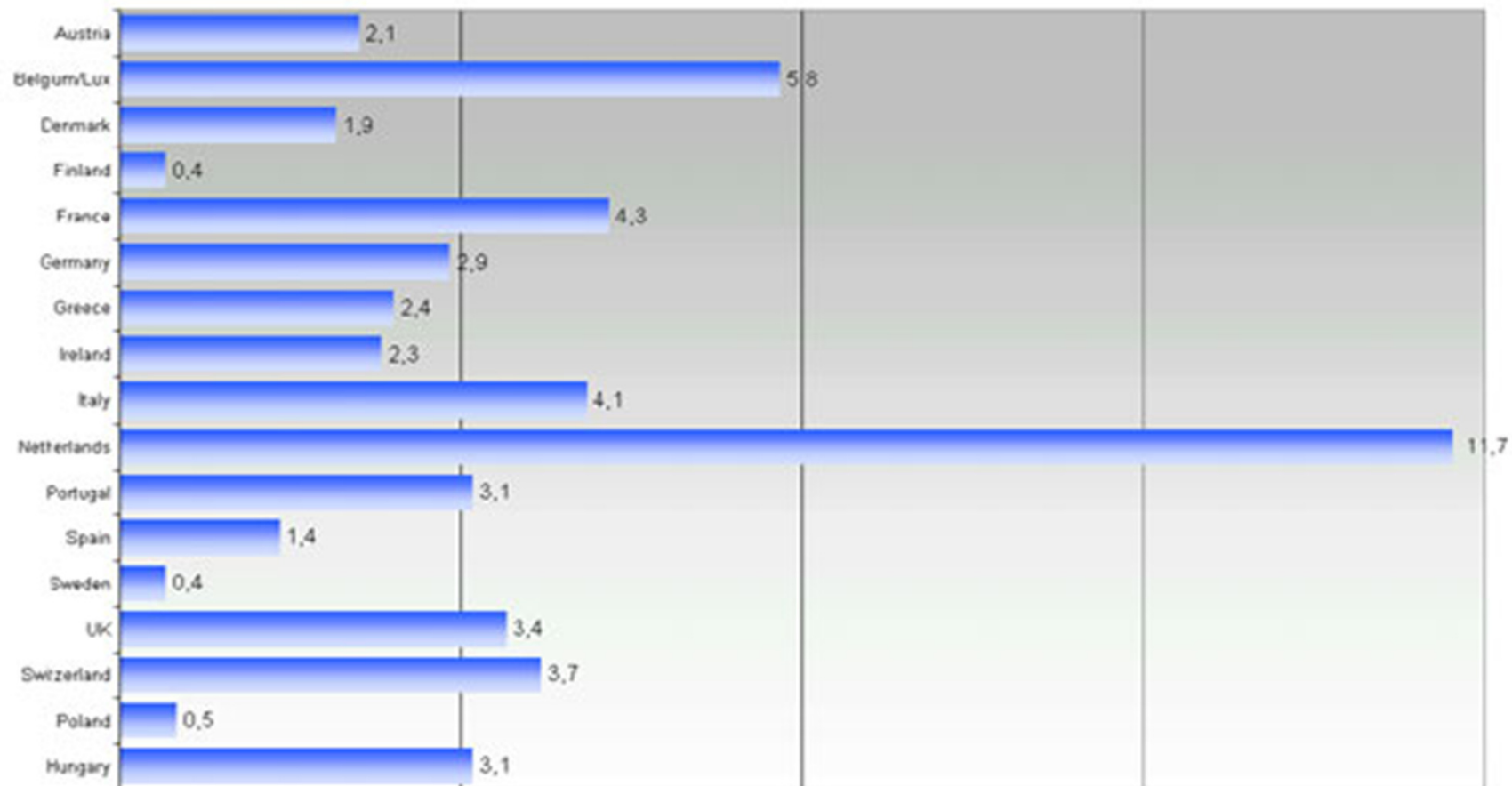
### *Mérgező tulajdonságok*

- ember
- környezet



# Növényvédőszer-fogyasztás hektáronként (10 000m<sup>2</sup>) - 2007

Consumption of Pesticides per Hectare [kg pesticide (active ingredient)/ha arable land and permanent grass]



# A gyermekek környezeti expozíciója

- gyermekek, akik: farmokon, mezőgazdasági területek közelében, (falusi) környezetben élnek
- növényvédő szereket használnak: otthon és az iskolákban, játszótereken, parkokban, tereken és egyéb nyilvános helyeken
- a növényvédő szer megjelenik: levegőben, földben, ételben, vízben

# A GYERMEKEK EXPOZÍCIÓJA

Az aggodalom okai:

- összetett vegyszerek
- az expozíció sokrétű forrása
- az expozíció sokrétű útja

# Az expozíció útjai

A fiatal gyermekek nagyobb mértékű növényvédő szer szer expozíciónak lehetnek kitéve, mert:

- naponta, egységnyi testtömeg kilogrammra nézve magasabb a levegő-, víz- és táplálékbevitelük
- nagyobb az egységnyi testtömeg kilogrammra számított bőrfelületük
- a növényvédő szer bevitelnek kedvező viselkedés, mint pl. a kéz-száj viselkedés és a potenciálisan fertőzött felületekkel való gyakori kapcsolat (padló, szőnyeg, pázsit) jellemző náluk



# A mezőgazdaságban és az üvegházakban dolgozó, növényvédő szereknek kitett munkások reprodukív rendellenességei I.

Reproduktív következmények veszélyei: a különböző epidemiológiai vizsgálatok eredményei szerint a mezőgazdaságban való munka növeli az alábbiak kockázatát:

- a hímivarsejtek jellegzetes alaktani rendellenessége, az egy ejakuláció alkalmával számolható csökkent spermiumszám, az életképes hímivarsejtek csökkenő aránya (ethylene dibromide, DBCP-1,2-Dibromo-3-chloropropane, szerves foszfátok)  
(Ratcliffe 1987, Whorton 1977, Padungtod 1999, Recio 2001)
- hosszú idő a teherbe esésig - carbamate, pyretroid expozíció  
(Figa-Talamanca 2001, Sallmén 2003)
- meddőség - orvosilag igazolt diagnózissal (Fourtes 1997, Tielemans 1999)

# A mezőgazdaságban és az üvegházakban dolgozó, növényvédő szereknek kitett munkások reprodukív rendellenességei II.

## Reproduktív következmények, veszélyek:

- **spontán vetélés** - phenoxy gyomirtó expozíció esetén (Arbuckle 2001, 2002)
- **halvaszülés** - általánosan a növényvédő szer expozíciók esetén (Pastore 1997, Goulet 1991)
- **koraszülés** - glyphosate, phenoxy gyomirtó expozíciójakor (Savitz 1997)
- **alacsony születési súly, koraszülöttség súlyra nézve (SGA)** - pyrethroid-ok expozíciója esetén (Dąbrowski 2003, Hanke 2003)

# Születési rendellenességek és a peszticid expozíció

Veleszületett rendellenességek szignifikánsan emelkedett kockázatát találták néhány tanulmányban:

- Központi idegrendszeri defektusok - phenoxy gyomirtók (Shaw 1999, Kristensen 1997)
- Szívhibák - gyomirtók , rágcsálóirtók (Loffredo 2001, Shaw 1999)
- Urogenitális defektusok - általánosan a peszticidek (Garcia 1996, Kristensen 1997, Weidner 1998)
- Végtagcsökkenés-hiányosságok - általánosan a peszticidek (Engel 2000, Shaw 1999, Kristensen 1997)
- Ajak-, szájpád hasadékok - általánosan a peszticidek (Nurminen 1995, Shaw 1999)

# Az egyes növényvédő szerek és a reprodukzív rendellenességek kockázata

- **Fungicidek:** elhúzódó teherbeesés (Sallmén 2003), spontán vetélés (Savitz 1997, Arbuckle 2001), nemek aránya (Garry 2002)
- **Féregölők:** spontán vetélés (Savitz 1997), koraszülés (Savitz 1997)
- **Phenoxy gyomirtók:** születési rendellenességek (Schreinemachers 2003), spontán vetélés (Arbuckle 1999, 2001), koraszülés (Savitz 1997)
- **Glyphosate gyomirtó:** születési rendellenességek (Garry 2002), spontán vetélés (Arbuckle 2001), koraszülés (Savitz 1997)
- **Pyrethroidok (féregölők):** elhúzódó teherbeesés (Sallmén 2003), magzati halálozás (Bell 2001), születési súly (Hanke 2003)

# A reprodukív rendellenességekkel és a növényvédő szer expozícióval kapcsolatos tanulmányok korlátai

- nem fajlagos peszticid expozíció
- túl kevés tanulmány
- ellentmondásos eredmények
- alacsony mintaszám
  - *ondó minősége*
  - *terméketlenség* (klinikai tanulmányok)
  - *koraszülés*
  - *nemek aránya*
  - *születési súly*

# Növényvédő szerekkel kapcsolatos expozíció és az idegi fejlődési hatások - a múltbéli DDT expozíció hatásai

- A korábban magas szinten DDT-nek kitett és anyatejjel rövid ideig táplált csecsemők szegényesebb értelmi- és pszichomotoros fejlődést mutattak (MDI, PDI)  
(Ribas-Fito 2003)
- Egyéb peszticidekkel való expozíció hasonló hatásokat valószínűsít, de ezt az epidemiológiai tanulmányok eddig még nem erősítették meg

# Peszticid expozíció és idegi fejlődési hatások - California tanulmány

- Kohort tanulmány: 360 egyke gyereket vizsgáltak, anyai szérum  $p,p'$ -DDT,  $o,p'$ -DDT, and  $p,p'$ -DDE mérésekkel
- 6, 12 és 24 hónapos korban a Bayley csecsemőfejlődési skálával értékelték a pszichomotoros és mentális fejlődést
- 2 pontos csökkenést találtak a pszichomotoros fejlődési értékelés során 6 és 12 hónapos korban, 10-szeresen emelkedett  $p,p'$ -DDT érték mellett, a  $p,p'$ -DDE szinteket csak 6 hónapos korban találták magasnak
- Az anyatejes táplálás rendszerint pozitív kapcsolatot mutatott a Bayley skálán (Eskenazi 2006)

# Peszticid expozíció és idegi fejlődési hatások - negatív tanulmányok

- nem volt hatással a pszichomotoros fejlődésre 12 hónapos csecsemőknél a születés utáni p,p'DDE expozíció (Gladen 1988)
- Nem volt kapcsolat a köldökzsínór vér DDE szintek és a Fagan csecsemőintelligencia teszt (FTII - Fagan Test of Infant Intelligence) értékei között 6 és 12 hónapos korban (Darvill 2002)

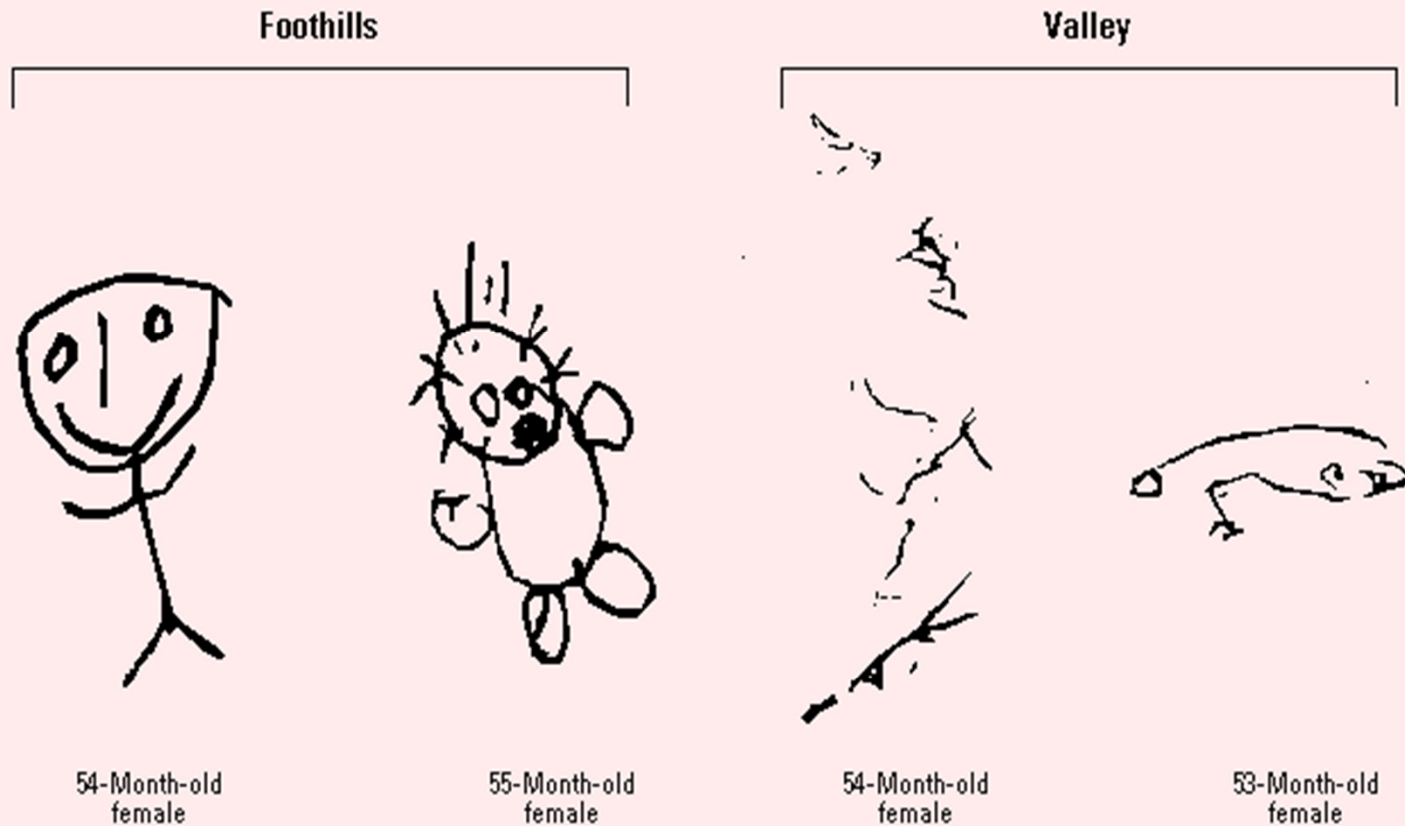


# Magas szintű peszticid expozíció és idegfejlődési hatások (Guillette 1998)

A peszticid expozíciónak kitett gyermekek csökkenést mutattak:

- 30-perces memóriában
- személyleíró vizsgálatban
- kontroll populáció - olyan előhegységi vidékeken élő gyermekek, ahol alacsony volt a peszticidhasználat

# Magas szintű peszticid expozíció és idegfejlődési hatások (Guillette 1998)



Jellegzetes rajzok a mexikói Sonora előhegyeiben ill. völgyében élő 4 éves Yaqui gyerekektől.

# Szerves foszfát peszticid expozíció és idegi tünetek - California tanulmány

3 napnál idősebb újszülöttek körében összefüggést találtak az organofoszfát peszticidek vizeleti metabolitjai valamint a

- emelkedő számú abnormális reflexek és a
- több mint 3 abnormális reflexet mutató újszülöttek között (Young 2005)

# Szerves foszfátok (OP) – akut mérgek

- A szerves foszfátok a kolinészteráz enzimmel egy kezdeti reverzibilis kötést alkotnak. A szerves foszfát kolinészteráz kötés degradálódhat spontán az enzim reaktivációjával, vagy pedig az öregedés folyamatával. Az öregedés folyamata irreverzibilis enzim inaktivációt eredményez.
- Muscarin típusú hatások jelentkeznek a postganglionáris paraszimpatikus szinapszisoknál, simaizom összehúzódást okozva a különféle szervekben, pl. gyomor-bélrendszer, hólyag, szekretoros mirigyek.

# Szerves foszfát expozíció - lassabb mentális fejlődés - California tanulmány (Eskenazi 2006)

A szerves foszfát metabolit szintjei (különösen a dimethyl phosphate metabolitjai) negatív kapcsolatot mutattak 24 hónaposoknál:

- a mentális fejlődésben (MDI) a Bayley skálán,
- növekedett a kockázat az anyai beszámolók szerint, mindent érintő fejlődési problémákra 6 és 24 hónapos gyerekeknél

# A szerves foszfát expozíció növeli a reakcióidőt -Ecuador tanulmány Grandjean (2006)

- Egy Ecuadorban készített keresztmetszeti tanulmány azt találta, hogy a szerves foszfát metabolit szintje 6 és 9 éveseknél emelkedett reakcióidővel társul.

# Chloropyrifos expozíció és a mentális és pszichomotoros fejlődésben való késés - New York City tanulmány

New York-i belvárosi gyerekeket vizsgáltak, akik méhen belül magas szintű chlorpyrifos-nak voltak kitéve (>6.17 picograms/gram plasma), eredmény:

- a mentális és pszichomotoros fejlődésben való késés (a Bayley Pszichomotoros Fejlődési Index és a Bayley Mentális Fejlődési Index alapján), összehasonlítva alacsony prenatális expozíciónak kitett 3 éves gyermekekkel (Rauh 2006)

# Peszticidek és a gyermekkori rák

- **Agytumor** (astrocytoma, primitive neuroectodermalis tumor)- fungicidek  
(Feychting 2001, van Wijngaarden 2003, Efrid 2003)
- **Leukémia** (acute lymphoblast) -féregirtók  
(Infante-Rivard 1999, Reynolds 2002, 2005, Ma 2002)
- **Leukémia** (lymphocytás) - gyomirtók és féregirtók
- **Neuroblastoma** -gyomirtók és féregirtók  
(Kerr 2000, Daniels 2001)
- **Non-Hodgkin lymphoma** - féregirtók  
(Buckley 2000, Meinert 2000, Flower 2004)



# Specifikus peszticid használat és a gyermekkori rák kockázata

- **Gyomirtók:** leukémia (Infante-Rivard 1999)  
neuroblastoma (Daniels 2001, Buckley 2000)
- **Gombaölők:** astrocytoma (Wijngaarden 2003)
- **Féregirtók:** leukémia (Ma 2002, Infante-Rivard 1999),  
neuroblastoma (Kerr 2000, Daniels 2001, Buckley 2000),  
astrocytoma (Wijngaarden 2003), non-Hodgkin  
lymphoma (Meinert 2000)
- **Propargite:** leukémia (Reynolds 2002)
- **Metam sodium:** leukémia (Reynolds 2005)
- **Dicofol:** leukémia (Reynolds 2005)
- **Aldrin:** gyermekkori rákok (Flower 2004)

# A peszticid expozíció kritikus időszakai és a gyermekkori rák kockázata

A magas kockázatú időszakokra vonatkozó információ tájékoztatást adhat a rákos folyamat mechanizmusára.

- Prenatális: agytumor, acute lymphoblastic leukemia (ALL)
- Várandósság alatt: leukemia (ALL)
- Postnatalis: neuroblastoma, leukemia (ALL)

# A rákkal kapcsolatos tanulmányok korlátai:

- peszticid expozíció a munkavégzés megnevezése alapján, vagy a peszticid használat önértékelése
- nem specifikus peszticid expozíciós információ
- a vizsgált csoport kis száma
- kis számú tanulmány a különböző rákos betegségekkel
- kevés információ a lehetséges genetikus és környezeti kölcsönhatásokról
- a legtöbb tanulmány nem választja külön a fogantatás előtti expozíciót a várandósság alatt bármikor vagy a gyermek születését követően megjelenő expozícióktól

# Epidemiológiai vizsgálatok vs állatkísérletek

- Az állatkísérletes modellek megengedik a specifikus peszticidekre való kockázatértékelést, míg a járványtani tanulmányok rendszerint összetett expozíciók egészségügyi következményeit értékelik ki.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!