

# A növényvédőszer-használat csökkentése – tudományos és gyakorlati kérdések

Székács András

European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility,  
Berlin, Germany



Magyar Ökotoxikológiai Társaság, Budapest



a Magyar Tudományos Akadémia delegált szakértője  
European Academies Science Advisory Council



*Egy reziliens európai mezőgazdaság felé  
– Hogyan csökkenthető a növényvédőszer-függőség?  
Konferencia a magyar EU-elnökséghez kötődő lehetőségekről  
Budapest, 2024. szeptember 17.*



## • **Növényvédő szerek szabályozása az Európai Unióban**

1107/2009 EC rendelet a növényvédő szerek forgalomba hozataláról

2009/128/EC irányelv a peszticidek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépésről

1185/2009 EC rendelet a peszticidekre vonatkozó statisztikákról

2009/127/EC irányelv a peszticidek kijuttatására szolgáló gépekről

546/2011 EC rendelet a növényvédő szerek értékeléséhez használt egységes alapelvekről

547/2011 EC rendelet a növényvédő szerek címkézéséről

283/2013 EC rendelet a hatóanyagokra vonatkozó adatszolgáltatási követelményekről

284/2013 EC rendelet a növényvédő szerekre vonatkozó adatszolgáltatási követelményekről

2019/1381 EC rendelet az élelmiszerláncban alkalmazott uniós kockázatértékelés átláthatóságáról és fenntarthatóságáról

## • **A növényvédő szerek fenntartható használata (SUD)**

- az alacsony növényvédőszer-felhasználású növényvédelem (integrált növényvédelem, IPM) ösztönzésére az EU mezőgazdaságában (14.§), elsősorban a megelőzési célzatú alkalmazásokkal;
- a nem kémiai védekezési formák előnyben részesítése (14.§);
- a növényvédőszer-használat minimumra szorítása vagy tiltása egyes, védett területeken (12.§);
- az ivóvíz kivételére használt felszíni és a felszín alatti vizek számára létrehozott, megfelelő nagyságú védőövezetek alkalmazása, ahol tilos a növényvédő szerek használata és tárolása (11.§).

- **Európai Zöld megállapodás**

A növényvédő szerek használatának csökkentése (SUR)

  - a növényvédőszer-használat 50%-os csökkentése, tiltás érzékeny területeken és 3 m védőtávolságon belül (2022)
  - a kockázat 50%-os (65%-os) csökkentése a „veszélyesebb” növényvédő szerek korlátozásával és a kevésbé kockázatosak forgalmának növelésével, az ökológiai mezőgazdaságban engedélyezett használatával az érzékeny területeken (2022-2023)
  - kvantitatív hatástanulmány minden tagországban, önkéntes korlátozás tagországi szinten, tiltás az érzékeny zónákban
  - a SUR javaslat visszavonása (C/2024/3117, 2024.05.06.)
- **rosszul előkészített**
  - nem súlyozott célérték (egységes 50%)
  - a környezeti hatás pontatlan értékelése (dózishatás)
  - érzékeny területek védelme

## Kockázatelemzés és veszélyazonosítás

- növényvédőszer-hatóanyagok veszélyazonosítása különféle osztályozási vizsgálatokban
- a formált készítmények toxicitása különbözhet a hatóanyagokétól
- kiemelt esetek (*glyphosate*, neonikotinoidok)
- köz- és munkaegészségügy

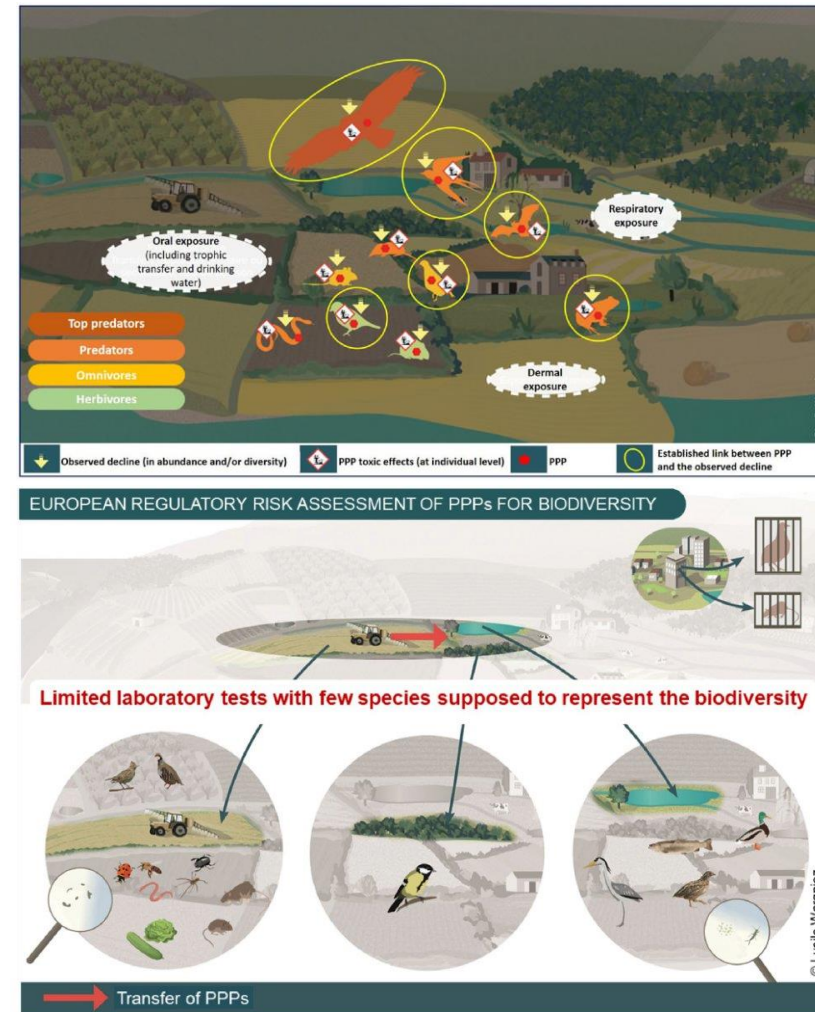
# A növényvédőszer-készítmények jelenlegi hatásági értékelési folyamatai nem terjednek ki minden hatásra

→ módszertani és szabályozási javítások szükségesek

## Korlátozó tényezők:

- az alkalmazható szabályok összetettek
- az értékelés rutinszerű kivitelezése
- nem mérlegelt társadalmi adatok
- az értékelés függetlenségének hiánya

→ biodiverzitás-alapú környezeti kockázatelemzés



*Pesce et al. (2023) Main conclusions and perspectives from the collective scientific assessment of the effects of plant protection products on biodiversity and ecosystem services... Environ. Sci. Pollut. Res., online first*

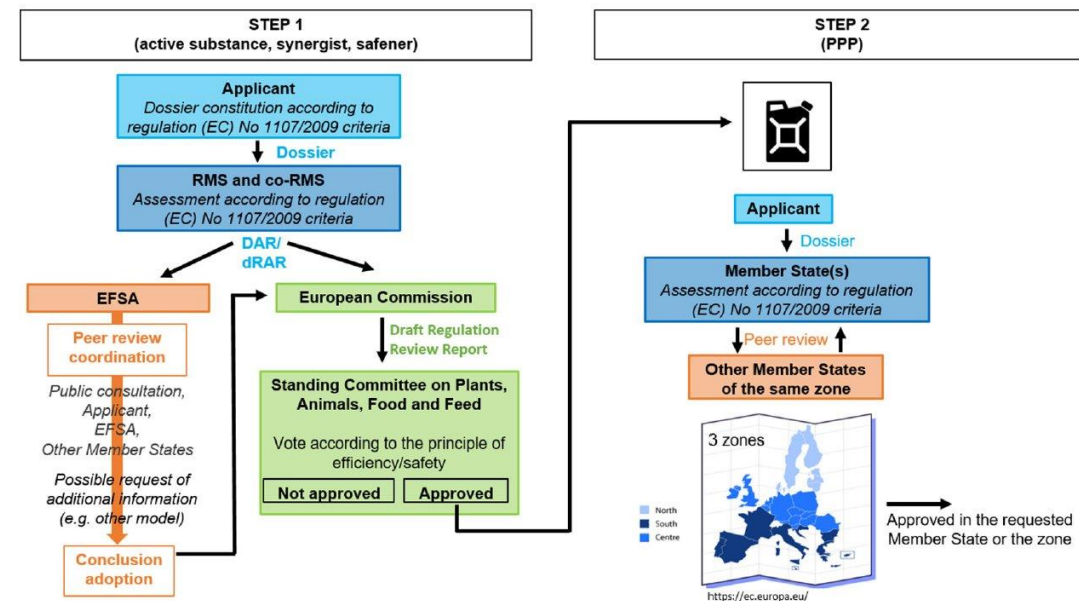
*Doussan et al. (2024) Regulatory framework for the assessment of the impacts of plant protection products on biodiversity... Environ. Sci. Pollut. Res., **31**, 36577–36590.*

# Ökotoxikológiai modellek a növényvédőszer-készítmények környezeti kockázatelemzésében 2011-2021

Modellek: SAR, toxikokinetika, toxikokinetika/toxikodinamika, fajok érzékenységének megoszlás, népségek, közösségek, vegyes

- erős modellhasználati kiegyensúlyozatlanság a 1107/2009 EC rendelet szerint tekintetbe vett biológiai csoportok között
- gyakrabban használják vízi szervezetekre, mint szárazföldiekre
- eltérés a használt és a szakirodalomban ismert modellek között

→ kifinomultabb modellek szükségesek a szabályozásban



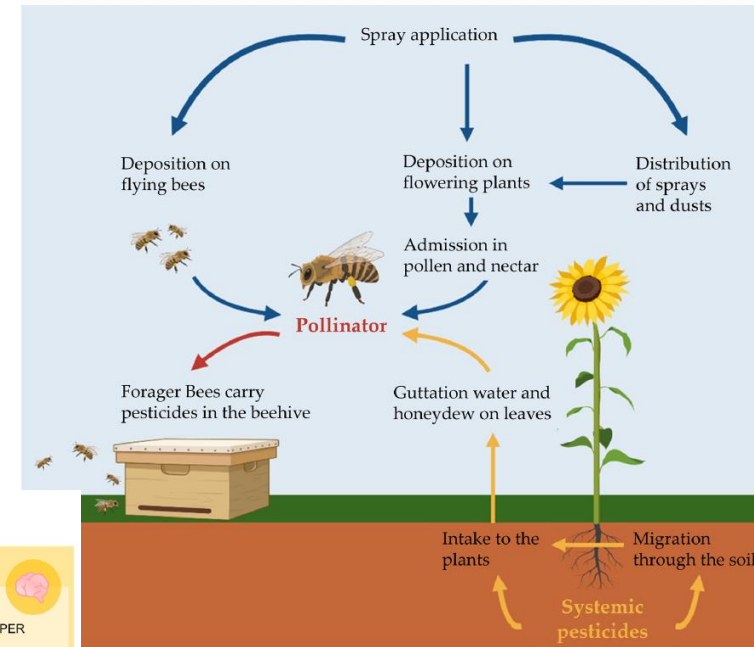
Larras et al. (2022) A meta-analysis of ecotoxicological models used for plant protection product risk assessment before their placing on the market. *Sci. Total Environ.*, **844**: 157003.



# Szubletális dózisok rovarélettani/-viselkedési hatása

akut/krónikus toxicitás: szubletális dózisok

→ tanulmányozni kell a dózisok/kitettségi útvonalak hatásait a beporzók széles körében, hogy felmérjük a növényvédő szerek szubletális mennyiségének jelentőségét a rovarszám-csökkenéssel kapcsolatban.



Physiological Effects			Behavioral Effects		
<b>Biochemistry &amp; Neurochemistry</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glycemic disorders and enzyme inhibitions</li> <li>Disfunction of cardiac contractions</li> <li>Hypothermia</li> <li>Oxidative metabolism in mushroom bodies increases</li> </ul>	<b>Immunology</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Decreased number of plasmatocytes and hemocytes in hemolymph</li> <li>Decreased immune reaction</li> <li>Increased encapsulation reaction</li> <li>Reduced production of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> </ul>		<b>Oviposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Decline or complete elimination of oviposition</li> <li>Reduced attention towards host odour</li> </ul>	<b>Learning &amp; Memory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lower level of acquisition</li> <li>Lower learning ability while PER assay</li> <li>Time-dependent in- and decreased learning response levels</li> <li>Age-dependent habituation of PER</li> <li>Impaired medium-term olfactory memory, influenced memory formation</li> <li>Negative effect on associative learning</li> <li>Dose dependent effects</li> <li>Reduction of sucrose sensitivity</li> <li>Disruption of map memory</li> </ul>	
<b>Longevity</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Increased mortality of larvae and adults compared to controls</li> <li>Higher thermal tolerance and greater survival after feeding pesticide</li> </ul>	<b>Development</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduction of adult emergence</li> <li>Inhibition of metamorphosis and cocoon spinning</li> <li>Hatching failures, lower rate</li> <li>Differences in development time of ♂ and ♀</li> <li>Delayed larval development</li> <li>Morphological developmental effects in different organs and size of larvae and adults</li> <li>Malformation of wings, scutellum and legs</li> </ul>	<b>Tissues</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apoptosis, autophagy and necrosis in digestive system, accumulation of ROS</li> <li>Disorganisation of midgut and malpighian tubules epithelia</li> <li>Anomalies in cell organisation of neuronal parts and glands</li> <li>Cell fragments in midgut lumen</li> <li>Microvilli degeneration</li> <li>Cytoplasmic vacuolization</li> </ul>	<b>Mobility</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hypersensitiveness, hyperactivity, trembling</li> <li>Hyporesponsiveness, hypoactivity, paralysis</li> <li>Reduced linear speed</li> <li>Increased resting time</li> <li>Lower travelled distances</li> <li>Lower residence time</li> <li>Reduced host controlling</li> <li>Increased arrestment by kairomones</li> <li>Earlier departure from feeding side, shorter visit times, less frequently resting</li> <li>Extended grooming</li> <li>Changes of predator behaviour like position on plant</li> <li>Reduced movement results in reduces self protection</li> <li>Less foraging time</li> <li>Changed circadian rhythmicity and sleep</li> </ul>	<b>Navigation &amp; Orientation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wider distribution of ♀ parasitoids</li> <li>Changed distribution of parasitoids at plants</li> <li>Less efficiency in finding kairomone patches</li> <li>Decreased response to odours of host plants</li> <li>Decreased orientation towards synomones</li> <li>Lower attraction of host plants</li> <li>Reduced attack rate of parasitoids</li> <li>Less arrestment by ♀ sexual pheromones</li> <li>Disorientation while foraging flights upon to loss</li> </ul>	
<b>Sex Ratio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Decreased number of ♀ offspring</li> </ul>	<b>Feeding behavior</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Changed honeybee syrup uptake</li> <li>Repellent/irritant effects of pesticides</li> <li>Avoidance of treated plant parts</li> <li>Regurgitation response after intake of pesticides</li> <li>Reduced honeybee visitation rates at treated plants</li> <li>Decreased foraging behaviour, ability of food detection</li> <li>Decreased frequency of wagging dance, low recruitment activity</li> <li>Reduced predator efficiency by reduced attack rate</li> <li>Changed proportion of pollen and nonpollen foragers</li> <li>Higher cannibalism rate</li> <li>Reduced foraging frequency, lower amount of collected pollen</li> <li>Stronger predatory behavior because of immobilization of prey</li> <li>Increased water consumption</li> </ul>		<b>Fecundity &amp; Reproduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduced brood/brood care, number of eggs</li> <li>Reduction of fecundity, perturbation of reproductive processes</li> <li>Reduced spermatozoa concentration and viability, increased sperm metabolic rate</li> <li>Crumbled follicular epithelium and vacuolization of the germarium</li> </ul>	<b>Impact on Populations and Communities</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Changes on molecular level have an adverse effect on a higher biological level</li> <li>Resistance to insecticides through selection due to genetic changes and gene mutations</li> <li>Influence on co-occurring species through, for example, changes in the host-parasite interaction</li> </ul>	

# A legkisebb kockázatú növényvédő szerek kiválasztása

ritkán van kiválasztási kritérium a felhasználók számára a vegyületek kockázat szerinti megkülönböztetésére

659 növényvédő szer osztályozása akut/krónikus toxicitás alapján humán (pl. légzési, rákkeltési) és környezeti (pl. biomagnifikáció/ózonroncsolás, vízi/szárazföldi életfunkciók, beporzók)

→ minimális (alacsonyabb) kockázatú, IPM-kompatibilis növényvédő szerek listája

	Aquatic algae	Aquatic invertebrate	Fish chronic	Small mammal	Avian acute	Avian reproductive	Worm	Pollinator	Inhalation
5th percentile (g/ha)*	404-39	8-45	134-62	174-01	363-31	33-10	3-02	0-78	0-0042
1	Chloropicrin (A, T, and P)	Gamma-cyhalothrin (A)	Gamma-cyhalothrin (A)	Aldicarb (HHP)	Terbufos (HHP)	Fentin hydroxide (A and T)	Sulfoxaflor	Spinosad (P)	1,3-dichloropropene (A, T, P, and B)
2	Flufenacet (A)	Dimethoate (A, T, P, and B)	Esfenvalerate (A and P)	Bromadiolone (HHP)	Carbofuran (HHP)	Fenpropathrin (A, T, and P)	Tefluthrin (HHP)	Emamectin benzoate (A and P)	Cube extracts (B)
3	Azoxystrobin (A)	Bifenthrin (A)	Tefluthrin (HHP)	Terbufos (HHP)	Phorate (HHP)	Diquat dibromide (T and B)	Methyl isothiocyanate (A and B)	Imidacloprid (HHP)	Methyl isothiocyanate (A and B)
4	Oxyfluorfen (A and T)	Tefluthrin (HHP)	Tolfenpyrad (A)	Parathion (HHP)	Parathion (HHP)	Diquat ion (T)	Terbufos (HHP)	Clothianidin (HHP)	Terbufos (HHP)
5	Fentin hydroxide (A and T)	Methamidophos (HHP)	Lambda-cyhalothrin (A and P)	Oxamyl (HHP)	Aldicarb (HHP)	Dicofol (T and B)	Thiophanate-methyl (T)	Thiamethoxam (HHP)	Methyl bromide (HHP)
6	Pyraflufen-ethyl	Phorate (HHP)	Cyfluthrin (HHP)	Phorate (HHP)	Diazinon (A, T, P, and B)	Tetraconazole (T)	Methidathion (HHP)	Avermectin (A and P)	Chloropicrin (A, T, and B)
7	Prosulfuron (A)	Esfenvalerate (A and P)	Methidathion (HHP)	Disulfoton (HHP)	Bendiocarb (A, T, P, and B)	Parathion (HHP)	Carbendazim (HHP)	Zeta-cypermethrin (A and P)	Parathion (HHP)
8	Copper sulphate (A)	Lambda-cyhalothrin (A and P)	Terbufos (HHP)	Avermectin (A and P)	Oxamyl (HHP)	Avermectin (A and P)	Dazomet (A, T, and P)	Dinotefuran (A and P)	Chlorpyrifos (A, T, P, and B)

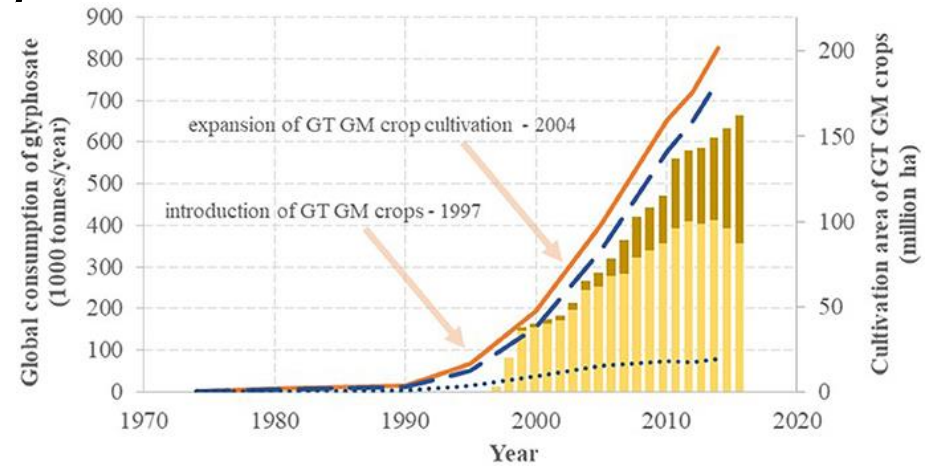
*Jepson et al. (2020) Selection of pesticides to reduce human and environmental health risks: a global guideline and minimum pesticides list. Lancet Planet Health, 4: e56-63.*



## Jelenlegi társadalmi viták – *glyphosate*

kiterjedt használat – ~ 1 Mt/év

a foszfor biogeokémiai körforgása



piacnövekedés – a jelenlegi növényvédőszer-piac 45%-a

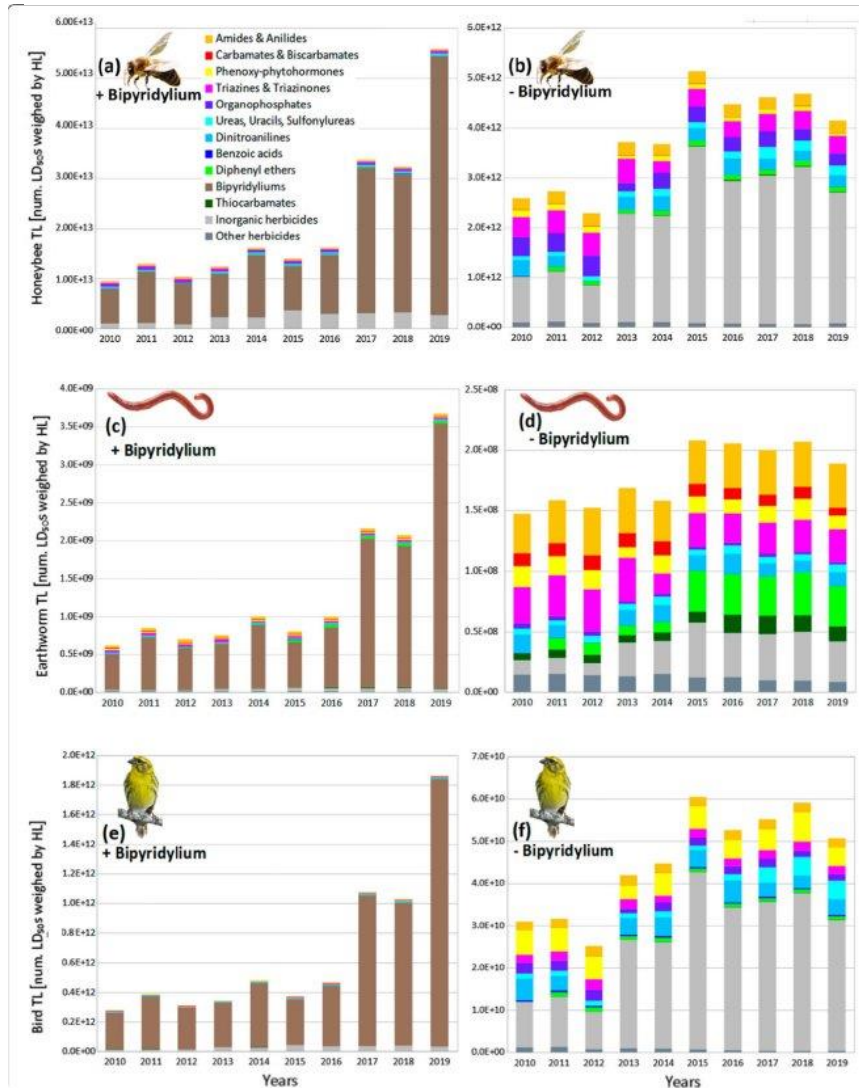
ubikviter vízszennyező

a POEA-ellentmondás

a formázószeresek is kifejthetnek ökotoxicitást

vagy befolyásolhatják a hatóanyagok megnyilvánuló toxicitását

# Toxikus hatások csökkentett gyomirtóhasználat nyomán



101 herbicid-h.a. használata Ausztriában (2010-2019) vs. Nem célzott szervezetek lehetséges kitettsége az ökotoxikológiai tulajdonságok ( $LD_{50}/LC_{50}$ ) alapján, a környezeti perzisztenciával ( $DT_{50}$ ) súlyozva

- mézelő méh (*Apis mellifera*)
- földigiliszta (*Eisenia fetida*)
- madarak (*Serinus serinus*)

Míg a humánegészségügyi kockázatok csökkentek,  
a toxikus kitettség (orális) nőtt  
487% mézelő méhre,  
498% földigilisztára,  
580% madarakra,  
a hatóanyag-választás változásai nyomán.

# Jelenlegi társadalmi viták – neonikotinoidok

neonikotinoidok: új, a nikotinos acetilkolin-receptoron (nAChR) ható, nikotinszerű vegyületek

piacnövekedés – rovarirtószer-piac 25-33%-a

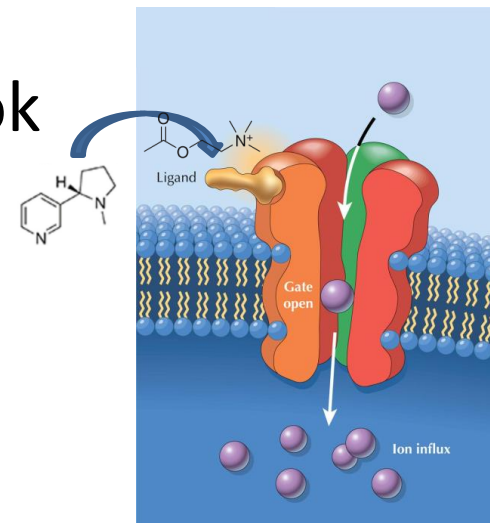
talaj- és vízszennyező

toxicitás méhekre ( $LD_{50}$ ): 3,7-38830 ng/méh

megelőző használat

- vetőmagcsávázás
  - dózisok (granulátum > csávázás > permet)
  - kis felszívódási arány (0.5-2%) a növényve
- nem IPM-kompatibilis
- a kezelés időzítése / kártételi küszöbérték

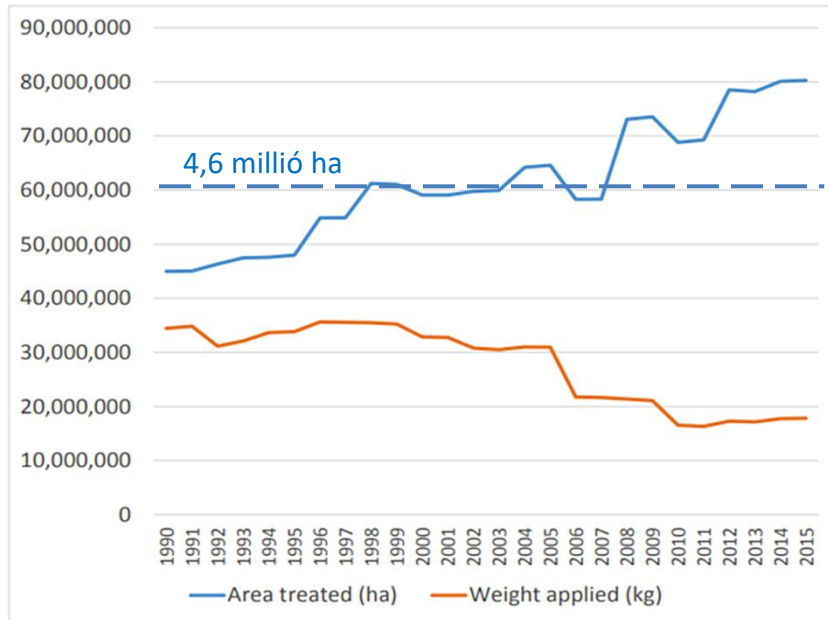
további, azonos hatásmechanizmusú hatóanyagok:  
szulfoximinek (*sulfoxaflor*), butenolidok (*flupyradifurone*)  
nem nyújtanak alapvető megoldást



Mörthl et al. (2020) Neonicotinoids: spreading, translocation and aquatic toxicity. *International*

J. Environ. Res. Publ. Health **17** (6), 2006.

# Dózisok és hatások



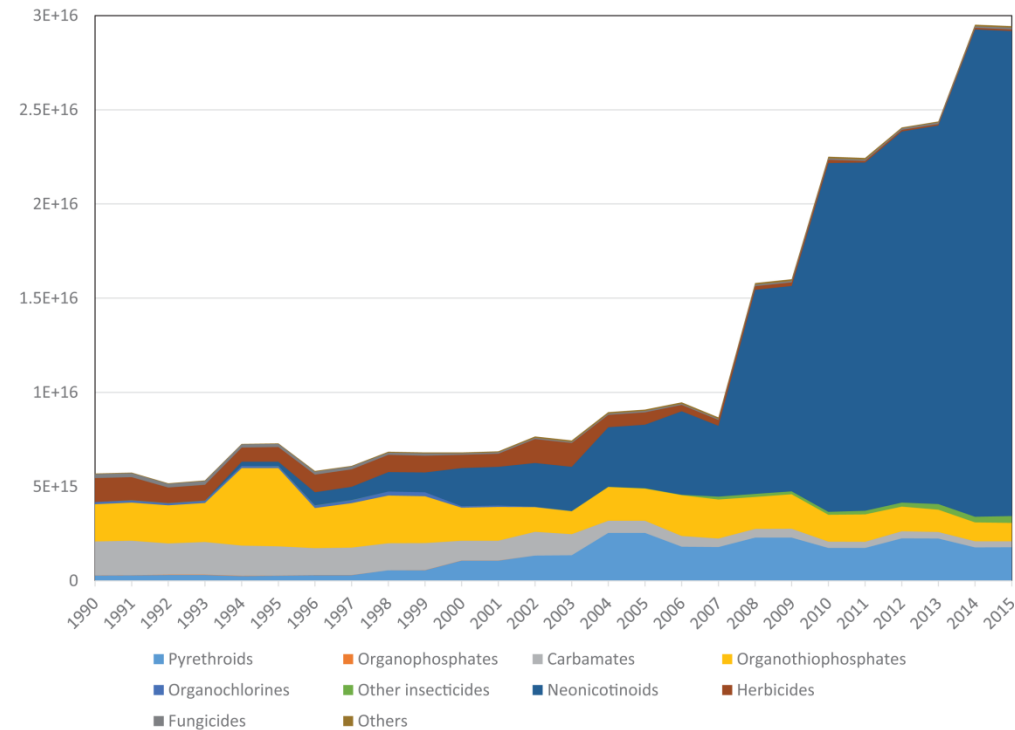
kezelt terület (ha) vs. kijuttatott dózisok (kg)

1990 -2015 UK

A kezelt terület lényegében állandó ~4,6 millió ha

1990 átl. 7,5 kg/ha h.a., 9,8 kezelésben

2015 átl. 3,9 kg/ha h.a., 17,4 kezelésben



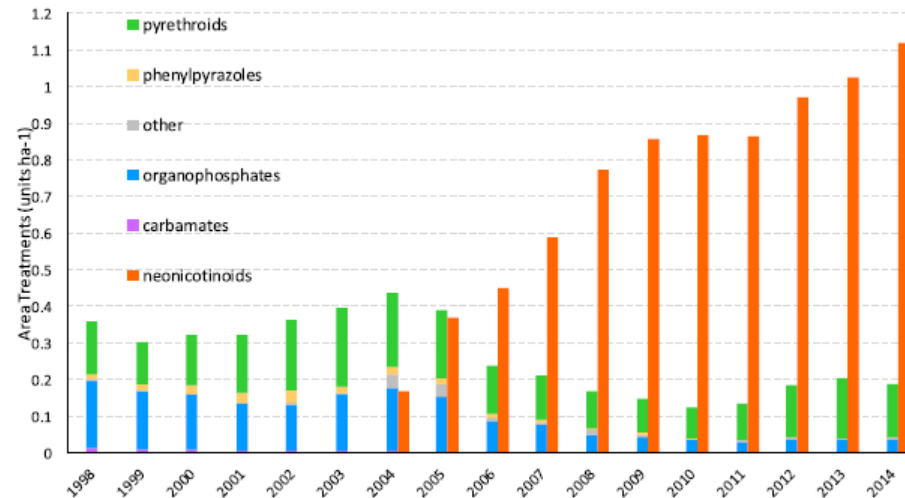
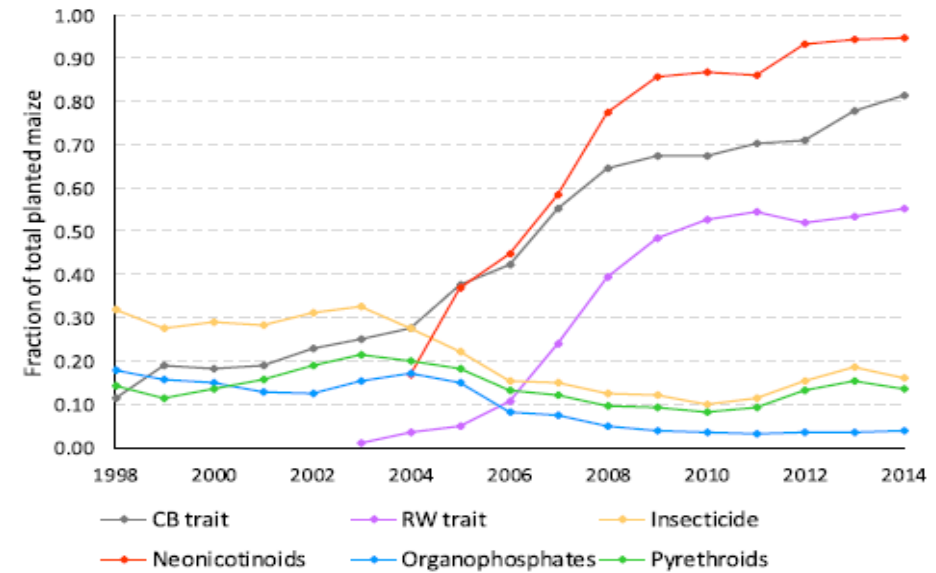
## toxicitás a méhekre

A kijuttatott potenciális LD<sub>50</sub> dózisok száma az alkalmazott növényvédő szerek alapján (UK)

Goulson et al. (2018) *Rapid rise in toxic load for bees revealed by analysis of pesticide use in Great Britain*. PeerJ., 6: e5355.



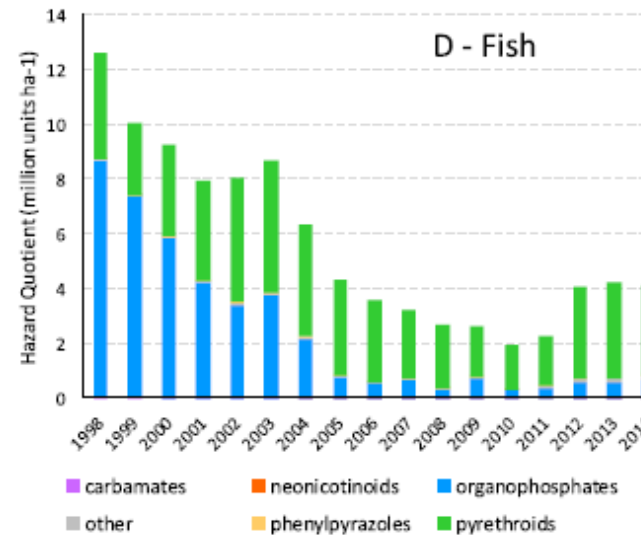
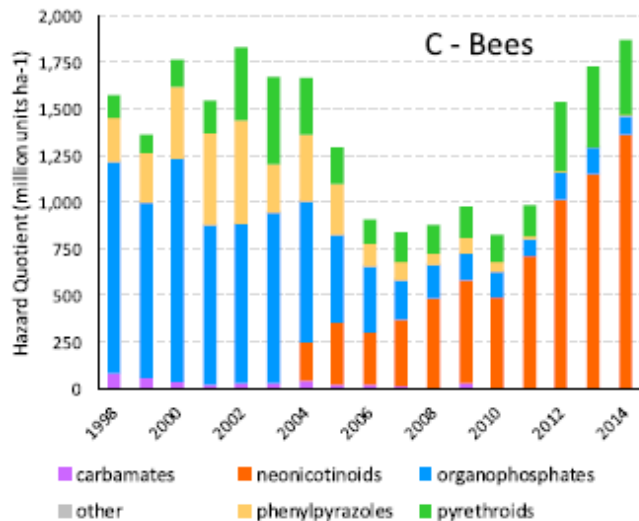
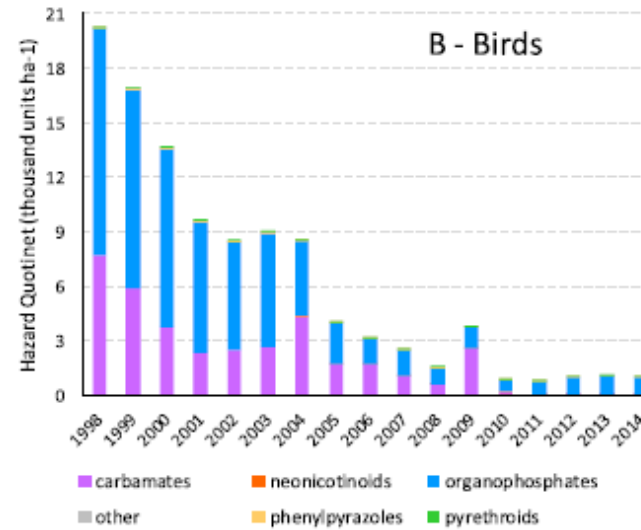
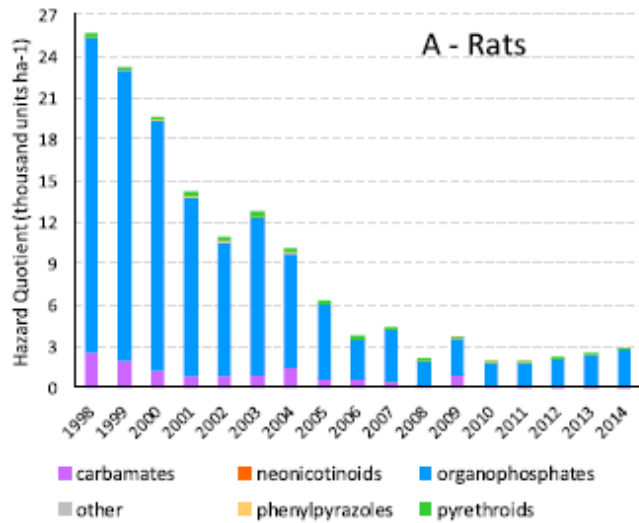
# A neonicotinoidok forgalma (USA)



Perry and Moschini (2020) Neonicotinoids in U.S. maize: Insecticide substitution effects and environmental risk. *J. Environ. Econ. Manag.*, **102**: 102320.



# Toxikus hatások (USA)



Potenciális rovarirtószer-  
kítettség kukoricában  
1998-2014 (USA)

egység = LD<sub>50</sub> mg/kg/ha  
(A,B), mg/L/ha (C),  
mg/bee/ha (D)

*Perry and Moschini (2020) Neonicotinoids in U.S. maize: Insecticide substitution effects and environmental risk. J. Environ. Econ. Manag., 102: 102320.*











# Toxikus hatások csökkenő neonikotinoid-használat mellett (Magyarország)

a neonikotinoidok tiltása (cukorrépában) →

- kisebb hatékonyságú alkalmazások

- további növényvédelmi lépések szükségesek a technológiában

*chlorpyrifos* – EU-tiltás 2023-ban

Kártevő	március		április	
	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30.	
talajlakó 				
zsizsik 				
bolhabogár 				
levéltetű 				

- a jelenlegi növényvédelmi módszerek nagyobb összes környezeti behatással járnak

- a *flupyradifurone* hatóanyag hatásmechanizmusa azonos a neonikotinoidokéval

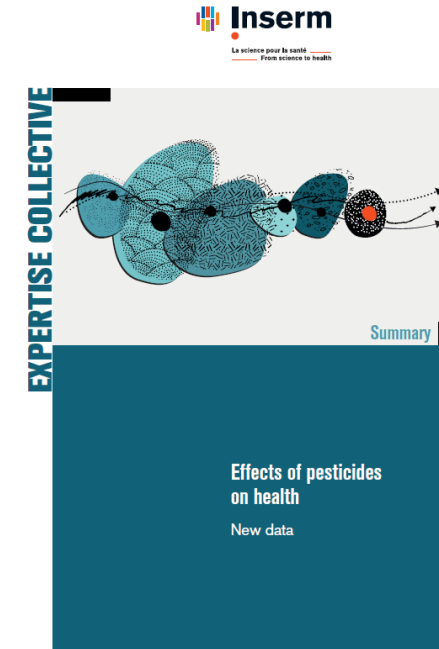
- a *cyantraniliprole* hatóanyag használata jó alternatíva lehet

- a szisztémikus anyagok használata a cukorrépa-termesztésben kisebb közvetlen környezeti behatással jár, mint más virágzó növényekben, és a rezisztencia és keresztrezisztencia kockázata is kisebb

*Jócsák et al. (2024) Plant protection consequences in Hungary of the withdrawal of systemic active substances from sugar beet seed treatment. Front. Agronomy, 6: 1363950.*

# Növényvédő szerek egészségkárosító hatásai

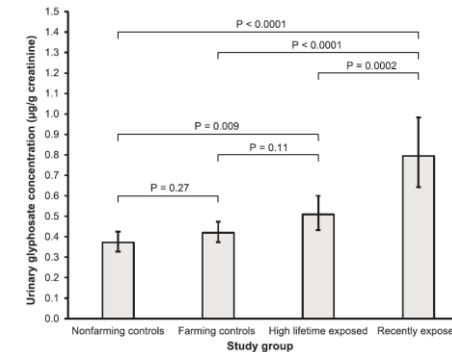
- 2013 óta megjelent tudományos közlemények (>5300) a növényvédő szerek egészségügyi hatásairól
- munkaegészségügy, várandósság alatti/gyermekkorai kitettség következményei, mezőgazdasági területek lakosságának kitettsége – fokozódó aggályok a francia népesség kitettsége kapcsán;
- kapcsolat ~20 kórképpel: neuropszichológiai és motorikus fejlődési rendellenességek gyermekekben, kognitív és szorongásos-depressziós rendellenességek felnőttekben, neurodegeneratív és rákbetegségek gyermekekben és felnőttekben,
- erős összefüggés növényvédő szeres kitettség és hat kórkép között: nem Hodgkin-limfóma, mielóma multiplex, prosztatatarák, Parkinson-kór, kognitív rendellenességek, egyes légzőúti rendellenességek (krónikus obstruktív légúti betegség, krónikus hörghurut) – *malathion, diazinon, lindane, DDT*, szerves foszforsav-észterek
- *chlordecone, glyphosate* és borostyánkősav-dehidrogenázt gátló gombaölő szerek (oxatiin- és pirazol-karboxamidok – *bixafen, boscalid, flutolanil, fluxapyroxad, isopyrazam, sedaxane, thifluzamide*) –  
*glyphosate*: nem Hodgkin-limfóma (IARC?)



*Inserm (2022) Effects of pesticides on health. New data. Summary. Collection Expertise collective. EDP Sciences: Montrouge, France.*

# Növényvédő szeres kitettség

- USA (North Carolina): A *glyphosate* vizsgálata vizeletben férfiakban. Gazdák és nem m.g. dolgozók: egy héten belüli kitettség (n=98), hosszútávú kitettség, de nem az utóbbi héten (n=70), nem kitett gazdák minimális korábbi használattal (n = 100), nem mezőgazdasági dolgozók minimális korábbi használattal (n = 100). A *glyphosate* kimutatható volt ( $\geq 0,2 \mu\text{g/l}$ ) a vizeletben a gazdák 91 és 93%-ában, a mezőgazdasági és nem mezőgazdasági kontoll 88 és 81%-ában!



- USA (North Carolina): kolinerg biomarkerek szintjei Latinx vidéki gyerekekben és gazdáknál, valamint városi nem mezőgazdasági közösségekben. Évszakfüggő enzimszint-csökkenés főleg vidéki gyerekekben. Érintett növényvédő szerek: klórozott CH, piretroidok, szerves foszforsav-észterek, fenil-pirazolok, ill. egyes gombaölő és gyomirtó szerek.

- Kína: gazdák és nem mezőgazdasági szereplők növényvédő szeres kitettsége bőrön vagy szájon át, ill. belélegezve (por- és légköri szennyezés alakjában) bel- és kültéri körülmények között. A napi kitettség, elsősorban az ubikviter növényvédő szereknek, krónikus egészségügyi kockázatokat okozhat a vidéki lakosságnál, főként az ezekkel dolgozó gazdáknál; a kitettség kb. 1/3-a volt munkaegészségügyi jellegű; de meglepetésre a nem mezőgazdasági szereplők kb. 43%-a ugyanekkora kitettséget szenvedett el.

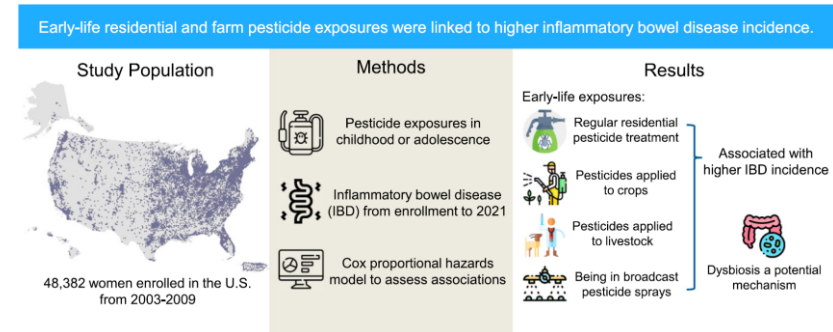
Chang et al. (2024) *Urinary biomonitoring of glyphosate exposure among male farmers and nonfarmers in the Biomarkers of Exposure and Effect in Agriculture (BEEA) study*. Environ. Int., **187**: 108644.

Quandt et al. (2023) *Comparing longitudinal measures of cholinesterase as biomarkers for insecticide exposure among Latinx children...* J. Occup. Environ. Med., **65** (12): 1077-1085.

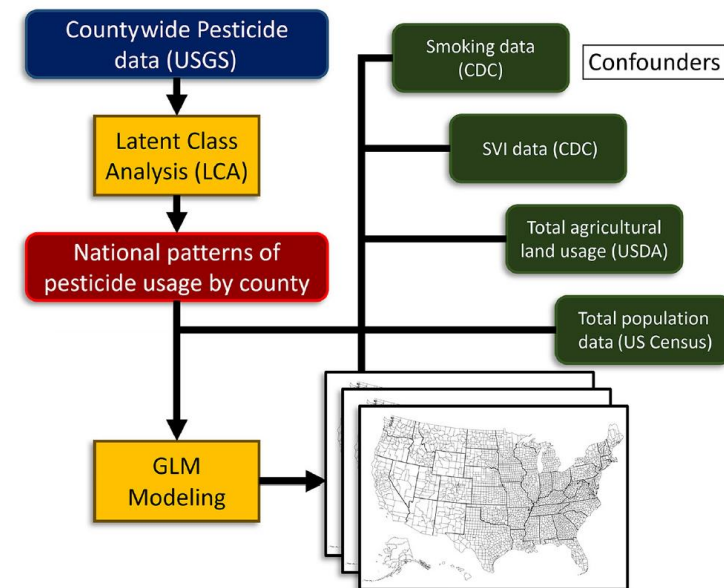
Mu et al. (2024) *Exposure risk to rural Residents: Insights into particulate and gas phase pesticides in the Indoor-Outdoor nexus*. Environ. Int., **184**: 108457.

# Növényvédő szeres kitettség

- USA (50 állam és Puerto Rico): 50.884 fő vizsgálata 2003 és 2009 között (35-74-éves, kórtörténet alapján kiválasztott nő). A gyulladós bélbetegség (IBD) előfordulásának vizsgálata 2021-ig. Mezőgazdasági kitettség kérdőíves vizsgálata. Korai életkori növényvédő szeres kitettség kockázati tényező az IBD-re. A kitettség csökkentése megelőző szerepű lehet.



- USA: Diagnosztizált rákbetegségek összevetése 69 növényvédőszer-hatóanyagra vonatkozó területi és időszaki használati adattal, valamint egyedi társadalmi-gazdasági helyzettel és életmóddal kapcsolatos tényezőkkel. Összefüggés a növényvédőszer-használat és rákbetegségek (leukémia, nem Hodgkin-limfóma; húgyhólyag-, vastagbél-, tüdő- és hasnyálmirigyrák) megemelkedett előfordulási gyakorisága között; illetve ezek együttes előfordulása összevethető a dohányzás okozta rákbetegségekével.



*Chen et al. (2024) Childhood and adolescent residential and farm pesticide exposures and inflammatory bowel disease incidence in a U.S. cohort of women. Sci. Total Environ., 946: 174475.*

*Gerken et al. (2024) Comprehensive assessment of pesticide use patterns and increased cancer risk. Front. Cancer Control Soc. 2: 1368086.*



# A növényvédő szerekkel kapcsolatos stratégia:

- a növényvédő szerek, mint a növénytermesztés alapja  
↔ a környezetre/ökoszisztémára gyakorolt veszélyek
- az EU egyedi hozzáállása
- az Elővigyázatosság elve

- az EU Zöld megállapodás szellemisége irányadó

The screenshot shows a web page from Hospitality magazine. The header includes the language 'FR', the logo 'HOSPITALITY', and a 'BECOME A MEMBER' button. A navigation menu lists categories like 'Classement 2023', 'Analysis', 'Investments', 'Operations', 'Destinations', 'Talents', 'Events', and 'Plus'. The breadcrumb trail is 'Accueil > Destinations > CSR > The Green Pact, the great gamble of Europe'. Below the breadcrumb are filter buttons for 'DESTINATIONS', 'EUROPE', 'CSR', and 'MOBILITY'. The main article title is 'The Green Pact, the great gamble of Europe', with a '4 MIN READING TIME' indicator and publication dates 'PUBLISHED ON 29/07/21 - UPDATED ON 17/03/22'. The article features a central diagram titled 'Transforming the EU's economy for a sustainable future' centered around 'The European Green Deal'. The diagram includes boxes for: 'Increasing the EU's Climate ambition for 2030 and 2050', 'Supplying clean, affordable and secure energy', 'Mobilising industry for a clean and circular economy', 'Building and renovating in an energy and resource efficient way', 'Financing the transition', 'Leave no one behind (Just Transition)', 'Mobilising research and fostering innovation', 'A zero pollution ambition for a toxic-free environment', 'Preserving and restoring ecosystems and biodiversity', 'From 'Farm to Fork': a fair, healthy and environmentally friendly food system', and 'Accelerating the shift to sustainable and smart mobility'. On the right, there is a promotional banner for the 'Hospitality Assesment Forum' and a 'Most read' section with two articles: '1 What role do public authorities play in promoting tourism?' and '2 A lookback at the climatic events that impacted summer 2023'.