



VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE
Fakulta potravinářské a biochemické technologie
Ústav analýzy potravin a výživy

Pesticidy v potravinách a pitné vodě

(interpretace analytických výsledků)

Vladimír Kocourek

VŠCHT Praha
31.10.2025



Pesticidy – Přípravky na ochranu rostlin a biocidy: účinné látky

Účinná látka: chemická látka, rostlinný extrakt, feromon nebo mikroorganismus působící proti „škůdcům“ nebo na rostliny, části rostlin nebo rostlinné produkty.

Synergista: látka nebo přípravek, který sice nevykazuje žádnou (nebo slabou) účinnost, ale zvyšuje účinnost účinných látek v POR.

Safener: látka nebo přípravek, který se přidává do POR pro odstranění nebo snížení fytotoxických účinků přípravku na ochranu rostlin na určité rostliny.

Než může být účinná látka, safener nebo synergista použit v POR v EU, musí být **schválen Evropskou komisí**. Účinné látky, safenery a synergisty procházejí hodnocením členskými státy a EFSA. *Jednotlivé výrobky - POR s obsahem látek schválených EK - pak pro použití na plodiny registrují členské státy.*

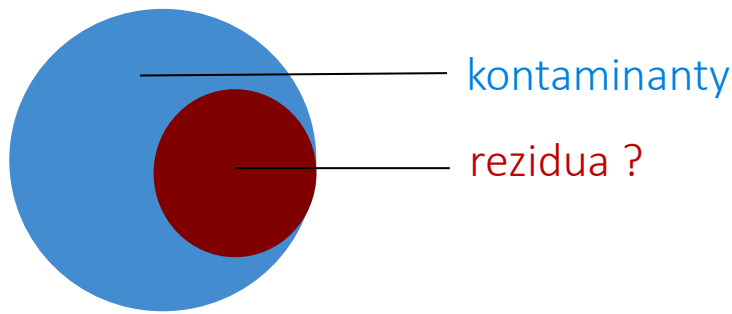


Pesticidy, jejich degradační produkty, metabolity: rezidua či kontaminanty?

Je rozdíl mezi reziduem a (chemickým) kontaminantem?

KONTAMINANT (nečistota) je jakákoli látka, která znečišťuje potravinu či krmivo a může ohrozit zdravotní nezávadnost; její průnik do potraviny nebo její vznik je nechtěný – úmyslně se v žádné fázi potravinového řetězce (*from-farm-to-fork*) nepřidává.

REZIDUUM (zbytek) je pozůstatek chemické látky (zpravidla pesticidu, veterinárního přípravku, rozpouštědla,..) zcela úmyslně a řízeně použité pro legální účely; *přítomnost reziduí v potravinách by rovněž mohla ohrozit zdravotní nezávadnost, rizika však lze snadno regulatorně eliminovat.*



Mohou se zásadně lišit přístupy k managementu rizik a tedy k interpretaci nálezů - jak podle látky, tak i matrice...

Potraviny, plodiny, krmiva,...

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) C. 396/2005

ze dne 23. února 2005

o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a o změně směrnice Rady 91/414/EHS

„**Rezidua pesticidů**“ jsou rezidua účinných látek, metabolitů nebo rozkladných produktů účinných látek, která se nacházejí v produktech zahrnutých v příloze I Nařízení, zejména těch, které mohou vzniknout následkem používání POR, veterinárních přípravků a biocidů.

ANALYTICAL QUALITY CONTROL AND METHOD VALIDATION PROCEDURES FOR PESTICIDE RESIDUES ANALYSIS IN FOOD AND FEED (*The guidance document DG SANTE 11312/2021 v2*)

- to provide a harmonized, cost-effective QA/QC system across the EU
- to ensure the quality and comparability of analytical results
- to ensure that acceptable accuracy is achieved
- to ensure that false positives or false negatives are avoided
- to support compliance with, and specific implementation of ISO/IEC 17025 (accreditation standard)

Co patří do „definice reziduí“ pesticidu?

Nařízením EP a Rady (ES) 2005/396 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech jsou **do „definice rezidua“ zahrnuty jak mateřské látky, tak i jejich degradační produkty a metabolity**, které se do maximálního limitu započítávají.

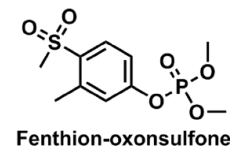
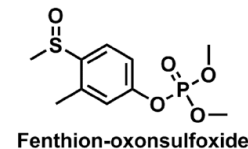
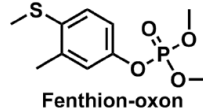
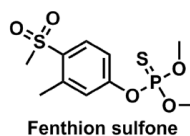
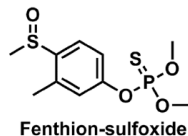
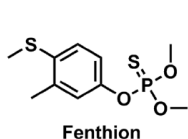
Kromě rozkladných produktů pesticidu se do jeho definice rezidua započítávají také soli, estery a konjugáty, vyjmenované izomery aj.

Všechny látky zahrnuté do definice rezidua se ve stechiometrickém poměru přepočítají na mateřskou látku a sečtou. Teprve poté se porovnají s hodnotou MRL stanovenou Nařízením pro daný pesticid a potravinu - pro jednotlivé látky samostatné MRL nejsou ale laboratoř je má na protokolu uvádět (pokud lze).

Příklady: **Tolyfluanid** (suma tolylfluanidu a dimethylaminosulfotoluididu vyjádřená jako tolylfluanid) $1 + 1 = 2,5$
Carbendazim a benomyl (suma látek benomyly a carbendazimu vyjádřená jako karbendazim)
Fluazifop-P (suma všech izomerů fluazifopu, jeho esterů a jeho konjugátů, vyjádřeno jako fluazifop)

Příklad použití definice rezidua pro fenthion - pro provnání s MLR

Fenthion (fenthion a jeho kyslíkatý analog, jejich sulfoxidy a sulfony vyjádřené jako fenthion)



Konverzní faktory:

Compound			Mw	Cf
Fenthion	RR'S	P=S	278.3	1.00
Fenthion sulfoxide	RR'SO	P=S	294.3	0.946
Fenthion sulfone	RR'SO ₂	P=S	310.3	0.897
Fenthion oxon	RR'S	P=O	262.3	1.06
Fenthion oxon sulfoxide	RR'SO	P=O	278.3	1.00
Fenthion oxon sulfone	R'SO ₂	P=O	294.3	0.946

Vzorec pro výpočet:

$$C_{\text{Fenthion (sum)}} = 1,00 \times C_{\text{Fenthion}} + 0,946 \times C_{\text{Fenthion SO}} + 0,897 \times C_{\text{Fenthion SO}_2} + 1,06 \times C_{\text{Fenthionoxon}} + 1,00 \times C_{\text{Fenthionoxon SO}} + 0,946 \times C_{\text{Fenthionoxon SO}_2}$$

Voda pitná a vody balené: *kontaminace pesticidy*

Vyhláška č. 252/2004 Sb.

Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

Vyhláška č. 13/2024 Sb.

Vyhláška o požadavcích na jakost balených vod a o způsobu jejich úpravy



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Pitná voda

Seznam posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě:



Název pesticidní látky	Název nerelevantního metabolitu	Doporučená limitní hodnota metabolitu	Datum stanovení	Poznámka
Chloridazon (CAS 1698-60-8)	Chloridazon-desphenyl (CAS 6339-19-1) a Chloridazon-desphenyl-methyl (CAS 17254-80-7)	6 µg/l*) (platí pro sumu obou látek)	11. 7. 2014	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky chloridazon bude méně než 0,1 µg/l
S-Metolachlor (**) (CAS 87392-12-9)	Metolachlor sulfonic acid (ESA) (CAS 171118-09-5)	6 µg/l*)	24. 3. 2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metolachlor (S- Metolachlor) bude méně než 0,1 µg/l
S-Metolachlor (**) (CAS 87392-12-9)	Metolachlor oxanilic acid (OA) (CAS 152019-73-3)	6 µg/l*)	29. 7. 2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metolachlor (S- Metolachlor) bude méně než 0,1 µg/l
Metazachlor (CAS 67129-08-2)	Metazachlor ESA (CAS 172960-62-2)	5 µg/l*)	22. 5. 2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metazachlor bude méně než 0,1 µg/l
Metazachlor (CAS 67129-08-2)	Metazachlor OA (CAS 1231244-60-2)	5 µg/l*)	29. 7. 2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metazachlor bude méně než 0,1 µg/l

„Metabolit se považuje za relevantní, existuje-li důvod předpokládat, že jeho vlastnosti jsou srovnatelné s vlastnostmi mateřské látky, pokud jde o účinek na biologický cíl, nebo že představuje pro organismy riziko srovnatelné jako mateřská látka anebo že má toxikologické vlastnosti považované za nepřijatelné. Takový metabolit je relevantní pro opatření ke snížení rizika“ (nařízení č. 1107/2009/ES)

Voda pitná podle Vyhl. 254/2004 Sb. (v. 7-2025), v gesci Ministerstva zdravotnictví

Pesticidní látky (PL): 0,10 µg/l

Pesticidní látky celkem (PLC) 0,50 µg/l

- Limitní hodnota platí pro každou jednotlivou pesticidní látku a její relevantní metabolit (s výjimkou aldrinu, dieldrinu, heptachloru a heptachlorepoxydu, kde platí limitní hodnota 0,03 µg/l).
- Limitní hodnota se vztahuje na součet jednotlivých kvantitativně stanovených pesticidních látek a jejich relevantních metabolitů.

Použité analytické metody musí být schopny stanovit koncentrace s uvedenou mezí stanovitelnosti a na úrovni limitní hodnoty daného ukazatele se stanovenou nejistotou měření.

Ukazatel	Mez stanovitelnosti (*)	Nejistota měření (**)
	[% limitní hodnoty]	[% limitní hodnoty (kromě pH)]
pesticidní látky	≤ 30	≤ 30

Nejistota měření se v Protokolu uvádí ale nesmí být používána jako dodatečná tolerance, pokud jde o hodnocení shody naměřené hodnoty s limitní hodnotou ! (použít čl. 4.2.1 ILAC G8:09/2019)

Limitní hodnoty pro posouzení pesticidů v pitné vodě a v potravinách

NMH: nejvyšší mezní hodnota – hodnota zdravotně závažného ukazatele jakosti pitné vody, v důsledku jejíhož překročení je vyloučeno použití vody jako pitné, *neurčí-li orgán ochrany veřejného zdraví jinak* - viz **Vyhl. 252/2004**

Pozn. 1: NMH je primárně stanovena jako „hygienický limit“

MLR: maximální limity reziduí - horní přípustné limity koncentrace reziduí pesticidů v potravinách nebo krmivech nebo na jejich povrchu stanovené v souladu s tímto nařízením, založené na správné zemědělské praxi a na nejnižším vystavení spotřebitele nezbytném pro ochranu spotřebitelů - viz **nař. 396/2005/ES**)

Pozn. 2: MLR je primárně stanoven na základě dodržení správné (zemědělské) praxe

Voda balená podle Vyhl. 13/2024 Sb., v gesci Ministerstva zemědělství

Vyhláška rozlišuje balenou vodu:

- ✓ **pramenitou** - vodu z chráněného podzemního zdroje,
- ✓ **přírodní minerální** – vodu z uznaného /registrovaného zdroje přírodní minerální vody,
- ✓ **kojeneckou** – vodu vyrobenou z chráněného podzemního zdroje, která je vhodná pro přípravu kojenecké stravy a k trvalému přímému požívání všemi skupinami obyvatel),
- ✓ **pitnou vodu** - výrobek splňující požadavky Vyhl. 254/2004 Sb. na pitnou vodu

Limity (NMH) pro pesticidní látky a jejich relevantní metabolity.

Pramenité:	0,05 µg/l jednotlivé PL	0,25 µg/l PLC
Přírodní minerální:	0,025 µg/l jednotlivé PL	0,10 µg/l PLC
Kojenecké*:	0,015 µg/l jednotlivé PL	0,05 µg/l PLC

* Minimální výčet povinně (**132**) analyzovaných pesticidů u balených kojeneckých vod, kde je nutné použít metodu stanovení s mezí stanovitelnosti $LOQ \leq 0,015 \mu\text{g/l}$ pro každý pesticid.

Voda pitná a vody balené: *kontaminace pesticidy*

Pesticidní látky (PL):

Použité analytické metody musí být minimálně schopny stanovit koncentrace na úrovni limitní hodnoty daného ukazatele.

Bez ohledu na citlivost dané použité analytické metody musí být výsledek vyjádřen nejméně stejným počtem desetinných míst, jako je uvedeno u limitní hodnoty daného ukazatele.

Pesticidní látky celkem (PLC):

Limitní hodnota se vztahuje na (prostý) součet jednotlivých kvantitativně stanovených pesticidních látek a jejich relevantních metabolitů. Není-li látka kvantifikována, k součtu se přičítá nula.

Uvádí-li laboratoř v protokolu výsledek sumárního ukazatele „pesticidní látky celkem“, musí zároveň uvést i výsledky všech stanovených jednotlivých pesticidních látek a jejich relevantních metabolitů, které do sumy započítla !

Voda balená: doporučený minimální rozsah 132 látek (kojenecká povinně)

LOQ ≤ 0,015 µg/l



LC-MS/MS

1,2,4-triazol
2,4,5-T (2,4,5-trichlor phenoxyoctová k.)
2,4-D (2,4-dichlor phenoxyoctová kys.)
2,6-dichlor benzamide
acetochlor ESA
acetochlor OA*
acetochlor*
alachlor ESA
alachlor OA*
alachlor*
ametryn
atrazin
atrazin-2-hydroxy
atrazin-desethyl-desisopropyl*
atrazin-desethyl
atrazin-desisopropyl
azoxystrobin
benalaxyl
bentazon
boscalid
bromoxynil
carbofuran
carbofuran 3-hydroxy
clopyralid*
clothianidin
cymoxanil
DEET (diethyltoluamid)
desmetryn
diazinon
Dicamba*
difenoconazol
diflufenican
dichlormid*

dimethachlor OA*
dimethachlor
dimethachlor CGA 369873
dimethachlor ESA
dimethenamid
dimethenamid ESA*
dimethenamid OA
dimethomorf
dimoxystrobin
diuron
epoxikonazol
ethofumesat
famoxadon
fenarimol
fluazifop-P
flufenacet
flufenacet ESA
flufenacet OA
fluopikolid
flusilazol
fluxapyroxad
fonofos
foramsulfuron
hexazinon
chlordantraniliprol
chloridazon
chloridazon methyl-desphenyl
chloridazon-desphenyl*
chlorotoluron
chlorotoluron desmethyl
chloroxuron
chlorpyrifos
chlorsulfuron

imazalil
imazamethabenz-methyl
imazamox
imazethapyr
imidacloprid
irgarol
isoproturon
isoproturon-desmethyl
isoproturon-monodesmethyl
lenacil
malathion
MCPA 2-(4-chloro-2-methylphenoxy-octová kys.)
MCPB 4-(4-chloro-2-methylphenoxy)máselná kys.
mecoprop (MCP)
mesotrion*
metalaxyl
metazachlor
metazachlor ESA
metazachlor OA*
metconazol
methidathion
methiocarb
metolachlor
metolachlor ESA
metolachlor OA
metrafenon
metribuzin
metribuzin DA*
metribuzin DK*
monolinuron
monuron
napropamid

neburon
pethoxamid
pethoxamid ESA
phosalone
phosphamidon
picolinafen
pirimicarb
prometon
prometryn
propachlor
propargit
propazin
propiconazol
propoxycarbazon
propryzamid
prosulfocarb
pyraclostrobin
sebutylazin
simazin
simazin-2-hydroxy
simetryn
spiroxamin
sulfosulfuron
tebuconazol
terbuthylazin
terbuthylazin-2-hydroxy
terbuthylazin-desethyl
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy
terbutryn
tetraconazol
thiamethoxam
triadimefon
triasulfuron
triticonazol

Voda pitná dle vyhl. 252/2004 Sb.

Nejistota měření nesmí být používána jako „dodatečná tolerance“, pokud jde o hodnocení shody naměřené hodnoty s limitní hodnotou.

§ 9 Opakované rozборы:

(1) Je-li výsledek stanovení hodnot chemických ukazatelů s nejvyšší mezní hodnotou vyšší než tento hygienický limit, odběr vzorku pitné vody a stanovení hodnot ukazatelů, u nichž došlo k překročení limitu, se neprodleně opakuje pro potvrzení nedodržení hygienických limitů, popřípadě pro ověření účinnosti provedených nápravných opatření.

V případě nevýznamného překročení limitních hodnot mohou být nápravná opatření podle § 4 odst. 5 zákona (o veřejném zdraví) prováděna nejpozději po potvrzení nedodržení hygienických limitů.

Rizika rozhodnutí: kritéria

Pokud se má na základě výsledku měření (binárně) **rozhodnout** o tom, zdali zkoušený vzorek je v souladu s konkrétním limitem, je užitečné vzít předem do úvahy i rizika případného chybného rozhodnutí o shodě či neshodě. Ta jsou s nejistotou výsledků zkoušek přímo spojená !

Algoritmus, jak se dospěje k binárnímu rozhodnutí o shodě nebo neshodě na základě hodnoty výsledku, nejistoty a limitu, se nazývá **rozhodovací pravidlo**.

*Pokyny pro aplikaci rozhodovacích pravidel a uvádění výroků o shodě - viz dokumenty **ILAC-G8:09/2019** a **Eurachem/CITAC Guide: Use of uncertainty information in compliance assessment**.*

Oba dokumenty využívají pro zohlednění rizik chybného rozhodnutí tzv. „bezpečnostní pásmo“, které je de facto násobkem standardní nejistoty výsledku zkoušky a určuje míru rizika přijatelného pro zainteresované strany.

„NEJISTOTA“ ?

ČSN EN 31010:2020 „Management rizik - Techniky posuzování“

4.1 Nejistota

Nejistota je termín, který zahrnuje mnoho základních pojmů. Bylo učiněno mnoho pokusů o kategorizaci typů nejistoty, a tyto typy se budou stále rozvíjet, včetně:

- nejistoty, u níž se uznává vlastní variabilita nějakého jevu, a kterou nelze snížit dalším zkoumáním; například házení kostkou (někdy označované jako aleatorní nejistota);
- nejistoty, která obecně vyplývá z nedostatku znalostí a kterou lze obecně snížit sbíráním více dat, zpřesněním modelů, zlepšením technik vzorkování atd. (někdy označované jako epistemická nejistota).

Jiné obecně uznávané formy nejistoty jsou:

- jazyková nejistota, u které se uznává neurčitost a nejednoznačnost, která je mluveným jazykům vlastní;
- nejistota rozhodování, která má určitou významnost ve strategiích managementu rizik, a u které je identifikována nejistota sdružená s hodnotovými systémy, profesionálními posudky, hodnotami společnosti a společenskými normami.



4.2 Riziko

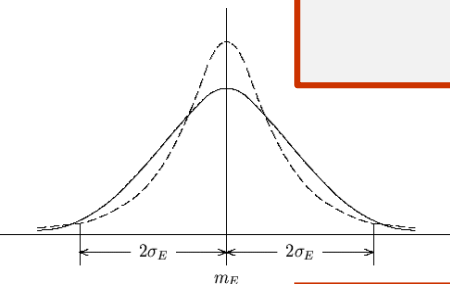
Riziko zahrnuje důsledky nejistoty jakékoliv formy popsané v 4.1 na cíle. Nejistota může vést k pozitivním nebo negativním následkům, nebo k oběma.

Pozn.: **aleatory** = náhodný; **epistemic** = vědomostní

Co je nejistota měření (Uncertainty) ?

- ✓ Parametr spojený s výsledkem měření charakterizující rozptýlení hodnot, které mohou být důvodně připsány měřené veličině (VIM)

$$\rightarrow u_c(\sigma)$$



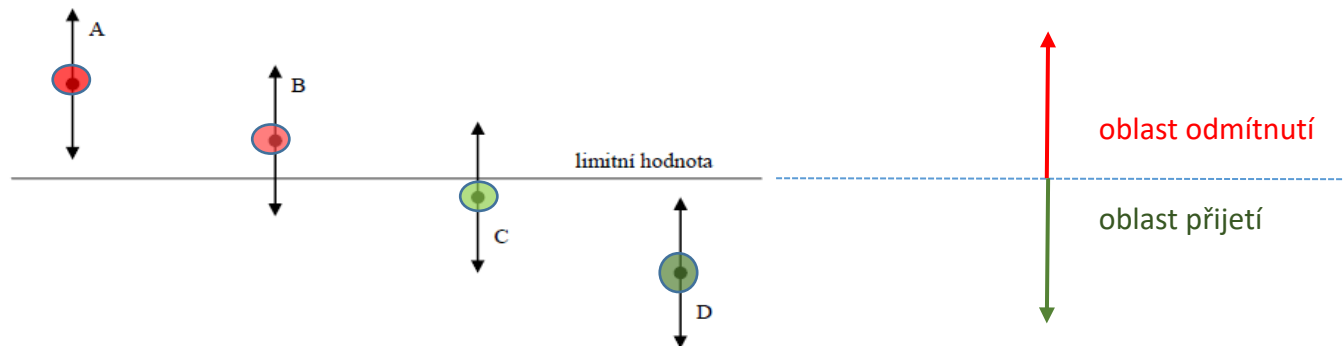
nebo

- ✓ Odhad přiřazený k výsledku zkoušky a charakterizující interval hodnot, o němž se tvrdí, že uvnitř něho leží pravdivá hodnota $\rightarrow$

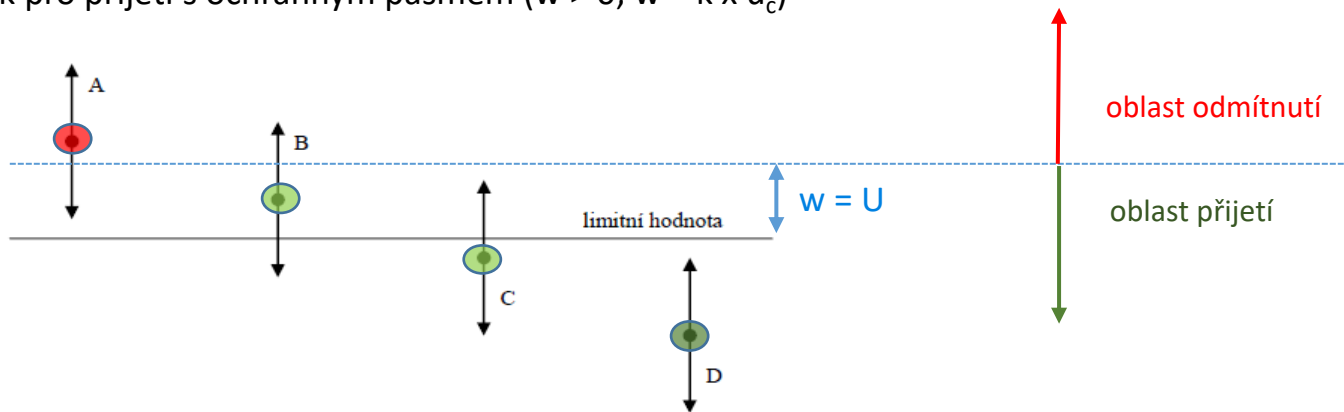
$$U = k u_c$$

ILAC-G8:09/2019: Rozhodovací pravidla:

čl.4.2.1: Binární výrok pro jednoduché přijetí ($w=0$):



čl.4.2.3: Binární výrok pro přijetí s ochranným pásmem ($w > 0$; $w = k \times u_c$)



Riziko chybného rozhodnutí o shodě

u = 0,009 mg/kg

U = 50 %

u = 0,006 mg/kg

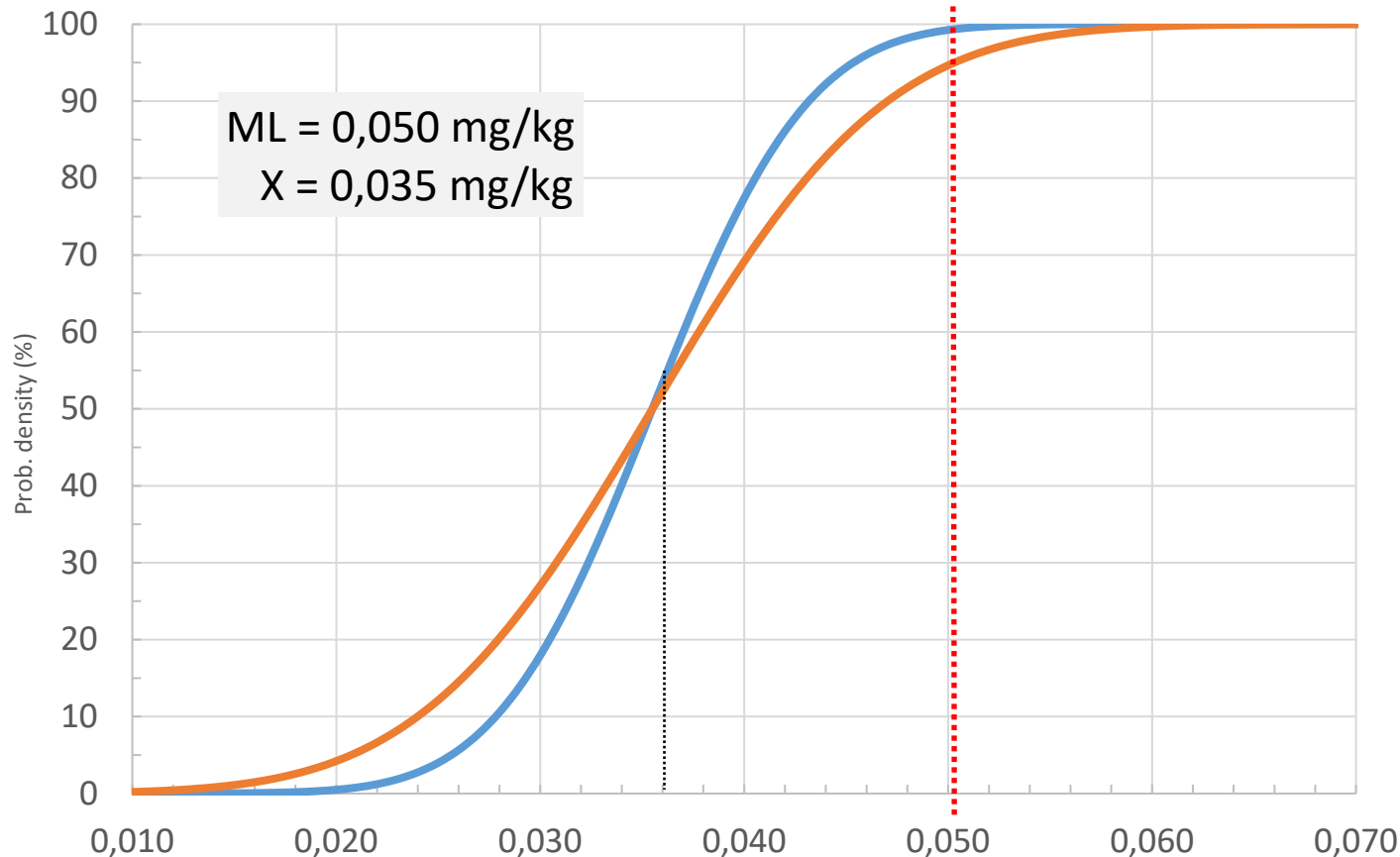
U = 33 %

Riziko překročení MRL

6 % ($\alpha = 0,05/2$)

Riziko překročení MRL

1 % ($\alpha = 0,05/2$)



Riziko chybného rozhodnutí o shodě

$u = 0,015 \text{ mg/kg}$

$U = 50 \%$

$u = 0,006 \text{ mg/kg}$

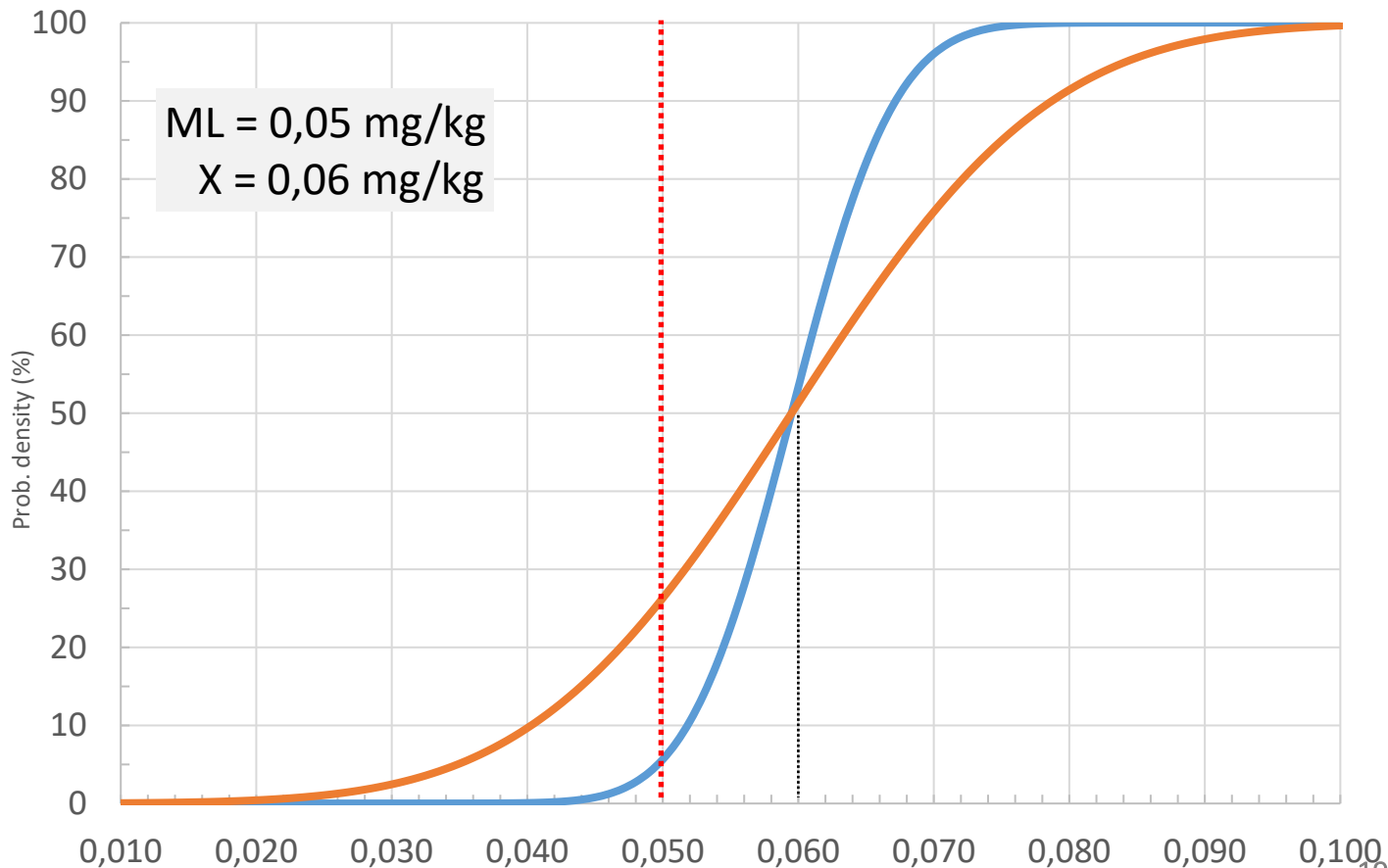
$U = 20 \%$

Pravděpodobnost
dodržení MRL

25 % ($\alpha = 0,05/2$)

Pravděpodobnost
dodržení MRL

< 5 % ($\alpha = 0,05/2$)



Kvantifikace rizika výroků o shodě s MRL



Vstupní data							
MRL	0,05	Výsledek	0,06	nejistota	0,015	25%	
Výpočet				Prohlášení shody (s předpisem): MRL ± U			
Pravděpodobnost překročení MRL		75%	Překročení MRL nebylo prokázáno (na hladině alfa=0,025)				
Pravděpodobnost dodržení MRL:		25%	Dodržení MRL nebylo prokázáno (na hladině alfa=0,025)				
				Statement of conformity: MRL ± U			
Probability of exceeding MRL:		75%	Violation of MRL not proved (at alpha 0,025)				
Probability of conformity:		25%	Conformity not proved at alpha 0,025				
Rozhodnutí o dodržení MRL				Rozhodnutí o dodržení MRL			
Dodávka se přijme (V):				Dodávka se odmítne (N):			
Riziko odběratele		Riziko dodavatele		Riziko odběratele		Riziko dodavatele	
75%		25%		25%		75%	

Riziko chybného rozhodnutí o shodě: **opakování analýzy**



			X1 =	0,060					
Vstupní data			X2 =	0,076			u/1,41		
MRL	0,05		Výsledek	0,068		nejistota	0,012	18%	
Výpočet						Prohlášení shody (s předpisem): MRL ± U			
Pravděpodobnost překročení MRL			93%		Překročení MRL nebylo prokázáno (na hladině alfa=0,025)				
Pravděpodobnost dodržení MRL:			7%		Dodržení MRL nebylo prokázáno (na hladině alfa=0,025)				
						Statement of conformity: MRL ± U			
Probability of exceeding MRL:			93%		Violation of MRL not proved (at alpha 0,025)				
Probability of conformity:			7%		Conformity not proved at alpha 0,025				
Rozhodnutí o dodržení MRL					Rozhodnutí o dodržení MRL				
Dodávka se přijme (V):					Dodávka se odmítne (N):				
Riziko odběratele		Riziko dodavatele			Riziko odběratele		Riziko dodavatele		
93%		7%			7%		93%		

Opakování odběru a analýzy nebo porovnání s jinou laboratoří

Nejistota výsledků laboratoře nezahrnuje nejistoty spojené se vzorkováním, bývají i větší než ty analytické.

Odběr vzorků z 1. i 2. odběru musí být dostatečně reprezentativní:

- nelze předpokládat homogenitu u materiálů kusových, pevných (i prášků) ani kapalných bez promíchatelnosti
- plodiny z jedné dodávky velmi často pocházejí z různých zdrojů / pěstitelů, jejichž agrochemické postupy se liší

Množství vzorku pro laboratoř:

		Doporučeno kg	Počet plodů min. ks	Minimum kg	Kritický počet plodů ks
1.	Jablka, hrušky, meruňky, broskvoně	3	12	1,5	10
2.	Slivoň, švestka, třešeň, višně	2,5	n.	1,2	n.
3.	Angrešt, rybíz, maliník, ostružník, brusnice borůvka	1,5	n.	1,0	n.
4.	Jahody	2	n.	1,0	n.
5.	Brambory	3	16	1,5	10
6.	Kořenová zelenina*	3	5	2,0	5
7.	Cibule, šalotka, česnek, pórek	2	10	1,5	5
8.	Rajčata, papriky, lilek, okurky, cukety apod.	2,5 - 3,0	6	2,0	5
9.	Květák, zelí, kapusta, kedlubny, brokolice, salát aj.	3,5	5	2,5	4
*Kořenová zelenina: mrkev, karotka, petržel, pastináček, celer, ředkev, křen, aj.					

jahody 250 Kč/kg
analýza ≈ 5000 Kč

Porovnání s jinou laboratoří

Předpoklad smysluplnosti srovnání - vzorek je:

- reprezentativní
- identický
- homogenní
- stabilní

Shodu mezi výsledky 2 různých laboratoří lze pak otestovat / vyhodnotit:

- na základě obecně předpokládané reprodukovatelnosti (25 % nebo „Horwitz“)
- nebo na základě nejistot, které každá z laboratoří reportuje

DÁ se odpovědět na otázku:

? lze rozdíl mezi výsledky získanými na tomtéž vzorku jinou laboratoří vysvětlit náhodným rozptýlením anebo nejsou výsledky laboratoří srovnatelné (konsistentní) ?

NEDÁ se odpovědět na otázku:

? který z těch dvou výsledků je „správnější“ – tedy bližší hodnotě pravdivé ?"

Riziko chybného rozhodnutí o shodě: **opakování odběru a analýzy**

Vstupní data							
MRL	0,05	Výsledek	0,024	nejistota	0,006	25%	
Výpočet				Prohlášení shody (s předpisem): MRL ± U			
Pravděpodobnost překročení MRL:		0%	Překročení MRL nebylo prokázáno (na hladině alfa=0,025)				
Pravděpodobnost dodržení MRL:		100%	Dodržení MRL bylo prokázáno (na hladině alfa= 0,025)				
				Statement of conformity: MRL ± U			
Probability of exceeding MRL:		0%	Violation of MRL not proved (at alpha 0,025)				
Probability of conformity:		100%	Conformity proved at alpha= 0,025				
Rozhodnutí o dodržení MRL				Rozhodnutí o dodržení MRL			
Dodávka se přijme (V):				Dodávka se odmítne (N):			
Riziko odběratele		Riziko dodavatele		Riziko odběratele		Riziko dodavatele	
0%		100%		100%		0%	

Závěry

1. Legislativní přístupy k získávání a interpretaci laboratorních výsledků se mohou pro rezidua (plodiny) a kontaminanty (voda) poněkud lišit.
2. Analýza pesticidů na stopové úrovni legislativně stanovených limitů je spojena s relativně velkými nejistotami, které charakterizují přirozený rozptyl výsledků.
3. Nejistota hodnoty výsledku je přímo spojena s rizikem chybného rozhodnutí o shodě s předpisem, které musíme provést. Pro toto riziko lze provést kvantitativní odhad.
4. Abychom mohli o shodě rozhodovat i v případě, kdy limitní hodnota leží v oblasti (intervalu) nejistoty výsledku analýzy, musíme si předem stanovit / dohodnout rozhodovací kritéria, která vyjadřují přípustnou míru rizik vyplývajících z chybného rozhodnutí.
5. Nejistota výsledků laboratoře nezahrnuje nejistoty spojené se vzorkováním. Ta často bývá větší nežli nejistota analýzy (nutno zajistit reprezentativnost).
6. Výsledky téhož vzorku získané dvěma různými laboratořemi se mohou značně lišit a přesto mohou být oba konsistentní - to lze otestovat ale pokud nejsou, nelze rozhodnout, který z výsledků je ten správný.



Díky za pozornost

vladimir.kocourek@vscht.cz