

**Informační přehled o SALMONELE**

Tento přehled se zaměřuje na kontaminaci proteinové moučky ze zařízení na zpracování olejnin pro krmné účely salmonelou. Cílem dokumentu je poskytnout informace o salmonele a pokyny pro výrobce krmiv umožňující výrobcům nepřetržitě snižovat výskyt kontaminace výrobku salmonelou.

Informační přehled je doplňkem ke kontrolnímu seznamu opatření proti výskytu salmonely.

**Obsah**

[1.0 Povaha rizika 1](#_Toc432772767)

[2.0 Klasifikace 1](#_Toc432772768)

[3.0 Původ 2](#_Toc432772769)

[4.0 Rizika pro bezpečnost potravin a krmiv 2](#_Toc432772770)

[5.0 Tlumení a minimalizace výskytu salmonely 2](#_Toc432772771)

[5.1 Faktory vývoje 4](#_Toc432772772)

[5.2 Kontrolní opatření minimalizující kontaminaci proteinové moučky salmonelou 4](#_Toc432772773)

[5.3 Dekontaminace konečného výrobku v případě, že je kontaminován salmonelou 5](#_Toc432772774)

[6.0 Sérotypy 5](#_Toc432772775)

[7.0 Další informace 7](#_Toc432772776)

[8.0 Referenční dokumenty 7](#_Toc432772777)

[9.0 Poděkování 7](#_Toc432772778)

[Příloha 1 – Zpráva dánského Národního potravinového – Posouzení dopadu salmonely v krmivu na zdraví 8](#_Toc432772779)

# 1.0 Povaha rizika

Biologické riziko

# 2.0 Klasifikace

*Salmonella* je rod bakterií z čeledi *Enterobacteriaceae* a způsobuje onemocnění lidí a zvířat. Rod se dělí na dva druhy: *S. enterica* a *S. bongori*. Tyto druhy mají poddruhy, které se dělí na sérotypy. Některé sérotypy lze dále dělit na fagotypy. Na světě bylo popsáno více než 2 400 sérotypů. Ty se liší co do způsobu šíření infekce, výskytu, příznaků a odolnosti vůči antibiotikům.

Z epidemiologického hlediska lze salmonelu rozdělit do tří hlavních skupin:

* Kmeny, které jsou nakažlivé pouze pro lidi a způsobují břišní tyfus s přechodem do sepse a nejsou patogenní pro jiné živočišné druhy.
* Kmeny specificky adaptované na konkrétní druhy obratlovců (drůbež, ovce atd.), některé z těchto kmenů jsou patogenní pro člověka.
* Kmeny, které neupřednostňují konkrétního hostitele a napadají člověka i zvířata. Největší množství salmonel, se kterými se v současné době setkáváme, patří právě do této skupiny.

# 3.0 Původ

Vlastnosti salmonel vysvětlují jejich značné rozšíření v prostředí:

* přenáší je široká škála hostitelů (člověk, savci, ptáci, plazi a hmyz),
* vyskytují se v půdě, ve vodě, ve vzduchu, na různých površích atd.,
* dovážené zemědělské komodity.

Mají velmi silnou schopnost přežít v prostředí.

# 4.0 Rizika pro bezpečnost potravin a krmiv

Pokud salmonelu pozře člověk, může způsobit salmonelózu. Příznaky tohoto onemocnění zahrnují nevolnost, zvracení, žaludeční křeče, průjem, horečku a bolest hlavy. Její význam pro veřejné zdraví se různí v závislosti na sérotypu, způsobu nákazy, schopnosti šíření a vyvolání nemoci u člověka a zvířat a na virulenci sérotypu.[[1]](#footnote-1)

Krmivo kontaminované salmonelou může u zvířat, která je zkonzumují, vyvolat onemocnění. Zda salmonela způsobí onemocnění zvířete, závisí mimo jiné na sérotypu. Sérotypy, které vyvolávají onemocnění u konkrétních druhů, jsou pro tyto druhy považovány za patogenní.

Z výskytu salmonely v krmivu a množství zkonzumovaného krmiva se usuzuje, že ve většině případů kontaminované krmivo vznik infekce u zvířat určených k produkci potravin nezpůsobuje. Riziko přenosu kontaminace salmonelou z krmiva na zvíře a následně na člověka je malé. [[2]](#footnote-2) [[3]](#footnote-3)

Další faktory, které určují, zda salmonela vnikne do organismu zvířete či člověka skrze krmivo, jsou podmínky skladování krmiva, přeprava krmiva, prevalence a koncentrace salmonely v krmivu, nákazový status zvířat, přenos ze zvířete na zvíře, strategie krmení a dobrá hygienická praxe na úrovni závodu. Důležitou úlohu má také nakládání se zvířaty v navazující distribuční síti, např. porážka zvířat na jatkách, chlazení a hygienické podmínky při přepravě živočišných výrobků, skladování a prodeji a správná kuchyňská úprava jídla spotřebitelem.[[4]](#footnote-4)

Jak uvádí **článek 15** nařízení o potravinovém právu **(ES) č. 178/2002, subjekt nesmí uvést na trh krmivo, které není bezpečné a** má škodlivý účinek na lidské zdraví nebo zdraví zvířat. Subjekt tedy musí přijmout nutná účinná, přiměřená a cílená opatření vedoucí k neustálému snižování možnosti kontaminace salmonely a k ochraně zdraví (bod odůvodnění 17).

Pouhý nález salmonely zkouškou její přítomnosti či nepřítomnosti nutně neznamená riziko pro zdraví člověka.[[5]](#footnote-5)

# 5.0 Tlumení a minimalizace výskytu salmonely

Výrobce krmných surovin musí zavést, provést a dodržovat stálý písemně zaznamenaný postup či postupy založené na zásadách analýzy rizik a kritických kontrolních bodů(HACCP)[[6]](#footnote-6) v souladu s článkem 6 nařízení (ES) č. 183/2005.

Cílem výrobce krmiv by mělo být značně snížit výskyt salmonel ve všech aspektech výroby a pomocí systému HACCP minimalizovat (opětovnou) kontaminaci hotového výrobku. Ačkoli pravděpodobně není možné salmonelu zcela vyhubit, je možné ji tlumit, což by mělo vést k neustálému snižování rozsahu kontaminace v souladu s určenými cíli.

Plán monitorování by měl být zaměřen na dohled nad postupem společně s kontrolou hotového výrobku, aby bylo zaručeno souvislé použití bezpečného produktu. Význam mikrobiologické výstupní kontroly hotového výrobku spočívá v potvrzení a ověření bezpečnosti výrobní linky / parametrů výroby krmiva, a tudíž i bezpečnosti vyráběné proteinové moučky. Takový preventivní přístup umožní lepší dohled než pouze mikrobiologické testování výsledného výrobku, protože účinnost mikrobiologických zkoušek pro určení bezpečnosti potravin je omezená.[[7]](#footnote-7)

Hlavními faktory ovlivňujícími růst a přežití salmonel jsou pH, vodní aktivita (aw) a teplota. Mezi další důležité faktory patří konkurenční mikroflóra, počáteční počet bakterií a jejich fyziologický stav.

Na kontaminaci výsledného výrobku mají vliv následující technologické postupy, které mají baktericidní či bakteriostatické účinky. Mezi tyto konzervační techniky patří:

* tepelná úprava (různé kombinace délky úpravy / teploty), použití vysokého hydrostatického tlaku,
* změna pH (okyselování, užití organických kyselin),
* kontrolovaný obsah vlhkosti, jehož důsledkem je nízká hodnota aw (Na zpracování moučky se použije desolventizér-toaster používající páru a/nebo nepřímé zahřívání, aby se mimo jiné minimalizovalo riziko mikrobiologické kontaminace. Následně se moučka usuší a zchladí. 12–13% obsah vlhkosti, která je v moučce rovnoměrně rozprostřena, znamená, že hodnota aw bude výrazně nižší než 0,95.)

Některé z těchto konzervačních postupů nemají baktericidní účinek, ale předejde se díky nim množení organismů.

Je však třeba zdůraznit, že ke kontaminaci proteinové moučky může vždy opětovně dojít i po fázi hubení bakterií.

Kvůli kontaminaci prostředí, velkým objemům proteinové moučky a technickým omezením není možné kontaminaci rostlinné proteinové moučky předejít zcela. Proto není vhodné požadovat, aby se v testovaných šaržích krmiva nevyskytovala vůbec žádná salmonela, neboť by bylo nemožné zaručit šarže krmiva bez salmonely. Přísný dohled nad postupy včetně kontroly provozu by nicméně měly zajistit přijatelný minimální počet pozitivních případů. Požadovat přijatelnou, nízkou úroveň kontaminace salmonelou je realistický a účinný přístup, při kterém je výsledné snížení rizika srovnatelné s náklady na provedení opatření.

### 5.1 Faktory vývoje

* **Teplota**

*(Vlhké teplo)*

5 °C 35°C 42°C 47°C 72°C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |

**Optimální**

Zastavení vývoje

Vývoj

Zpomalení a následné zastavení vývoje, ale bakterie přežijí

Začátek hubení

* **pH**

1 4,5 6,5 7,5 9 14



**Optimální**

Zastavení vývoje, ale přežití je možné

Možný vývoj

Zastavení vývoje, ale přežití je možné

* **aw (vodní aktivita)**

0 0,95 0,99 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Optimální**

Možný vývoj

Zastavení vývoje, ale přežití je možné

### 

### 5.2 Kontrolní opatření minimalizující kontaminaci proteinové moučky salmonelou

Aby se minimalizovalo riziko kontaminace rostlinné proteinové moučky salmonelou, je třeba posoudit následující skutečnosti:

* Možný výskyt či rozšíření salmonely ve zpracovatelském závodu.
* Řádné hygienické postupy a dohled v prostoru po zpracování desolventizérem-toasterem (DT), aby nedošlo k opětovné kontaminaci výrobku po ošetření hexanem / tepelném ošetření (hubení bakterií).
* Hygienické zásady návrhu stavby a vybavení.
* Růst salmonel v závodě.
* Kvalita chladicího vzduchu.
* Produkty opětovně přidané do moučky po ošetření DT.
* Obsah vody v hotové proteinové moučce.
* Kondenzace ve výrobní lince a okolí, aby se zabránilo lokální kontaminaci moučky.
* Program na ochranu proti škůdcům.
* Potvrzení kontrolních opatření pro inaktivaci salmonely.
* Dostupnost postupů pro prověření dohledu nad salmonelou a nápravných opatření.

Na základě hodnocení rizik se musí provozovatel rozhodnout, která opatření či kombinaci opatření musí provést, aby dosáhl cíle snížení výskytu salmonely. Některá opatření lze zavést snadno, jiná vyžadují značné investice.

Evropský kodex osvědčených postupů pro průmyslovou výrobu bezpečných krmných surovin (EFISC) a Průmyslové sdružení výrobců zpracovávajících olejniny a šroty pro krmiva (FEDIOL) vytvořily kontrolní seznam opatření proti výskytu salmonely, který slouží jako pokyny pro provozovatele. Zdůrazňuje se správná výrobní praxe, zásady analýzy rizika a kritických kontrolních bodů (HACCP), programy nezbytných předpokladů a neustálá důkladná činnost směřující ke zlepšení situace. Kontrolní seznam udílí doplňkové pokyny ke [kodexu EFISC](http://www.efisc.eu/web/efisc%20documents/1011306087/list1187970068/f1.html) a [odvětvovému dokumentu o zpracování rostlinného oleje a proteinu](http://www.efisc.eu/web/sector%20document%20for%20the%20vegetable%20oil%20and%20protein%20meal%20industry/1011306087/list1187970088/f1.html) FEDIOL. Cílem kontrolního seznamu není zahrnout veškeré typy rostlin, ale slouží spíše ke zdůraznění důležitých postupů tlumení výskytu salmonely v proteinové moučce a pro ověření jejich provedení.

### 5.3 Dekontaminace konečného výrobku v případě, že je kontaminován salmonelou

Pokud je prováděna dekontaminace konečného výrobku, protože je kontaminován salmonelou, provozovatel se musí řídit vnitrostátními právními předpisy a/nebo požadavky.

V případě dekontaminace výrobku je možno přijmout následující opatření:

* Snížit kontaminaci moučky salmonelou umožňuje **tepelné ošetření.** Účinnost tohoto ošetření záleží na aw, pH, délce ošetření a druhu salmonely. Pokyny pro tepelné ošetření proti salmonele obsahuje tato webová stránka, která udává D-hodnoty a Z-hodnoty pro salmonelu: <http://www.hs-owl.de/fb4/ldzbase/index.pl>.
* Metodou snížení kontaminace moučky salmonelou je **ošetření organickou kyselinou**. Použití organické kyseliny se v jednotlivých zemích liší v závislosti na odlišné právní úpravě či jiných faktorech a v některých státech EU je zakázáno. Provozovatel musí ověřit, zda je použití organické kyseliny povoleno. Aby výrobek použil správně, měl by se řídit pokyny dodavatele organické kyseliny.

# 6.0 Sérotypy

V případě výskytu salmonely se provede sérotypizace.

Podle systémů sledování ve Společenství jsou pěti nejčastějšími sérotypy salmonely způsobujícími salmonelózu u člověka *Salmonella* *enteritidis*, *Salmonella* *hadar*, *Salmonella* *infantis*, *Salmonella typhimurium* a *Salmonella* *virchow*.

Jakmile je znám sérotyp, může provozovatel určit nezbytné opatření přiměřené riziku kontaminace salmonelou.

Požadavky týkající se kontaminace salmonelou se v jednotlivých členských státech EU liší. Vzhledem k tomu, že členské státy se značně rozcházejí v názoru na to, zda mezi sérotypy salmonely rozlišovat, každý provozovatel se musí řídit platnými požadavky Evropské unie a členského státu. Na základě toho by měl určit, která nezbytná opatření musí přijmout.

**7.0 Další informace**

* <http://cs.wikipedia.org/wiki/Salmonella>
* [FDA bad bug book](http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf)

# 8.0 Referenční dokumenty

* [European Food Safety Authority. 2008. Microbiological risk assessment in feeding stuffs for](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

[food-producing animals. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. The EFSA](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

[Journal 720:1-84](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

* [DG Sanco – Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health On Salmonellae in Foodstuffs (April 2003)](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out66_en.pdf)
* [Salmonella control Guidelines – AFIA – (November 2010)](http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/172958.pdf)
* [Control of Salmonella in low moisture foods – GMA – February 4, 2009](http://www.gmaonline.org/downloads/technical-guidance-and-tools/SalmonellaControlGuidance.pdf)
* [FDA – Compliance Policy Guide Salmonella in Food for Animals](http://www.fda.gov/downloads/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/UCM361105.pdf)
* [DTU Food – Assessment of the human health impact of Salmonella in animal feed](http://www.dtu.dk/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-Salmonella-in-animal-feed.ashx)
* [NGFA – industry guidance testing animal feed or ingredients for Salmonella](http://www.ngfa.org/wp-content/uploads/NGFAIndustryGuidanceonTestingAnimalFeedsforSalmonella-Feb2013.pdf)
* FEFAC, COPA- COCEGA, FEDIOL, COCERAL – Všeobecný soubor zásad pro řízení rizik salmonely v krmivovém řetězci

# 9.0 Poděkování

Rádi bychom za posouzení práce a rady poděkovali těmto lidem:

Paní Tine Hald z Národního potravinového ústavu a z Oddělení epidemiologie a mikrobiální genomiky Dánské technické univerzity

Doktoru Helmutu Steinkampovi z Oddělení bezpečnosti potravin Německého ústavu potravinářských technologií

# Příloha 1 – Zpráva dánského Národního potravinového ústavu – Posouzení dopadu salmonely v krmivu na zdraví

**Strana 37 – 7. Závěry a doporučení**

#### 1: Posouzení souvislosti mezi salmonelou v krmivech a nákazou dánských brojlerů, nosnic konzumních vajec, dobytka, ryb ve farmovém chovu, jatečných prasat a člověka.

Jak dokládají mnohé studie, krmiva jsou zdrojem nákazy salmonelou u zvířat.

Na základě prevalence salmonely v krmivu a množství zkonzumovaného krmiva se však usuzuje, že ve většině případů kontaminované krmivo vznik infekce u zvířat určených k produkci potravin nezpůsobuje.

Není zcela objasněno, jaké faktory či kombinace faktorů způsobují, že dojde k zavlečení salmonely do zemědělského podniku skrze krmivo, ale za předpokládané či známé faktory, které k tomu přispívají, se považují podmínky skladování krmiva, prevalence a koncentrace salmonely v krmivu a strategie krmení.

V regionech a/nebo u zvířecích populací, kde k nákaze salmonelou dochází endemicky, se za důležitější považují jiné faktory způsobující zavlečení a rozšíření salmonely, než je kontaminované krmivo. V Dánsku to podle současného zjištění platí pro chov prasat.

Pokud je prevalence nízká, může zavlečení salmonely skrze kontaminované krmivo vyústit ve vznik velkých ohnisek, z nichž se nákaza může skrze kontaminované potraviny živočišného původu rozšířit na člověka. K výskytu takových ohnisek čas od času dochází např. ve Švédsku a Finsku; v Dánsku je vznik podobného ohniska očekávatelný u zvířecích populací s nízkou prevalencí, jako jsou nosnice a brojleři.

U dobytka jsou v Dánsku nejvýznamnějšími sérovary *S. dublin* a *S. typhimurium* a nezdá se, že by krmiva měla na jejich zavlečení a šíření velký podíl. Za zdroje nákazy dobytka byla v některých studiích označena krmiva kontaminovaná jinými sérovary a některé z těchto studií dokládají rozšíření nákazy kontaminovanými potravinami na člověka.

Během tohoto průzkumu bylo nalezeno velmi málo studií o úloze krmiva pro ryby kontaminovaného salmonelou a žádná nepotvrdila přenos salmonely z krmiva pro ryby na člověka. Toto riziko je tudíž hodnoceno jako zanedbatelné.

Podle závěrů několika studií, které srovnávají sérovary vyskytující se v krmivu se sérovary u zvířat a lidí, se sérovary salmonely nejběžnější u člověka zřídkakdy vyskytují odděleně od krmiva. Avšak mnohé sérovary vyskytující se v krmivu se rovněž vyskytují u člověka a podle odhadu jedné ze studií jsou sérovary z krmiva původcem 2 % nákaz u člověka v Dánsku.

V několika případových studiích, kdy bylo zpětně vysledováno ohnisko nákazy zvířat či člověka ke kontaminovanému krmivu, bylo krmivo popsáno jako nepřímý zdroj salmonelózy u člověka. Určit celkový podíl kontaminovaného krmiva na lidském onemocnění oproti jiným zdrojům kontaminace je však pomocí údajů, které jsou v tuto chvíli dostupné, obtížné.

#### 2: Identifikace faktorů souvisejících s krmivem (pH, struktura atd.), které určují, zda vystavení salmonele povede k nákaze brojlerů, nosnic konzumních vajec, dobytka, ryb ve farmovém chovu a jatečných prasat.

Na základě dostupných údajů jsou za nejvýznamnější zdroje kontaminace salmonelou z krmiva považovány krmné suroviny na základě oleje, jako výrobky ze sóji, semen řepky a semen slunečnice. Často jsou salmonelou kontaminovány také zdroje živočišných bílkovin, avšak jejich využití je s výjimkou rybí moučky v současnosti velmi omezené. Velmi malý význam je naopak připisován nezpracovaným obilninám. Údaje o výskytu salmonely v krmných surovinách jsou však obecně omezené.

Podle mnohých studií je mnohem vyšší riziko výskytu salmonely u populací prasat, která jsou krmena tepelně upravovaným a peletovaným krmivem, než u těch, která jsou krmena moučkou. Ochranný účinek moučky se přičítá zvýšené tvorbě organických kyselin a nižšímu pH ve střevech prasat. Tato souvislost se hodnotí jako významnější než pravděpodobný vyšší výskyt salmonely v krmných surovinách (tj. nepeletovaných), které výrobci používají pro vytváření vlastních krmných směsí sestávajících např. z produktů založených na oleji. Studií o výskytu salmonely ve vlastních krmných směsích je dostupných jen málo.

Stejně tak riziko salmonely u prasat snižuje konzumace hrubších zrn a ječmene namísto pšenice.

Drůbež je v Dánsku krmena pouze sušenými krmivy. Prasatům se více než 40 % krmiva podává ve vlhčené formě. Dobytku se většina krmiva podává ve formě koncentrátu z píce nebo objemné píce. Dobytku produkujícímu mléko se vedle toho podává peletované krmivo.

#### 3: Hodnocení dostupných preventivních opatření, metod kontroly a metod potlačování salmonely v krmivu.

Na rozdíl od chovu prasat a dobytka vedla v případě chovných hejn drůbeže přísná opatření biologické bezpečnosti a eradikace salmonely v mnoha zemích k úspěšnému dosažení nízké frekvence vertikálního přenosu salmonely v produkci vajec a brojlerů, proto je zanesení salmonely krmivem do hejn drůbeže zvláště nežádoucí a v mnoha zemích včetně Dánska se krmivo pro drůbež chovanou na maso běžně ošetřuje tepelně.

Účinek tepelného ošetření na salmonelu závisí na teplotě, délce ošetření, vlhkosti a počáteční koncentraci salmonely. Účinek tepelného ošetření ve výrobně krmných směsí však může být narušen, protože hrozí opětovná kontaminace např. prachem v prostorách výrobny po zpracování. Za významný zdroj kontaminace krmiva, který vede k vypuknutí onemocnění u zvířat, byla označena rovněž přetrvávající kontaminace vybavení výroben krmných směsí.

Jako spolehlivý ukazatel přítomnosti či nepřítomnosti salmonely po tepelném ošetření se navrhuje *E. coli*. Statisticky však její spolehlivost dokládá pouze malé množství vědeckých publikací.

Opakovaně byl prokázán účinek, jaký má na salmonelu přidání organických kyselin do krmiva. Vliv na účinek má délka skladování, teplota a vlhkost. Vzhledem k tomu, že komerční krmivo má obvykle nízký obsah vody, kyseliny nepůsobí vždy optimálně a není zřejmé, zda je hlavním zdrojem ochrany zvířat před salmonelou při tomto druhu krmení krmivo samotné, nebo gastrointestinální činnost zvířete.

Vzhledem k nízké citlivosti analýzy a velkým objemům testovaného krmiva není možné zaručit, že jsou šarže krmiva zcela bez salmonely, a postupy odběru vzorků, které jsou v současnosti využívané, spolehlivě odhalí pouze vysoce kontaminované vzorky krmných surovin a krmných směsí. Zásadní je tudíž úloha osob odpovědných za řízení rizika, které musí určit přijatelnou hodnotu kontaminace, aby bylo s dávkami, jejichž úroveň kontaminace přijatelnou mez překračuje, zacházeno nákladově efektivním způsobem, při němž je snížení rizika srovnatelné s náklady na provedení opatření.

Výrobci krmiv by měli usilovat o snížení výskytu salmonely v krmných směsích pro veškerá zvířata chovaná pro účely produkce potravin. K předcházení (opětovné) kontaminaci krmiva, a tudíž k zajištění kvality konečného výrobku jsou určeny programy založené na HACCP a stanovení mikrobiologických kritérií (jak uvádí nařízení o hygieně krmiv) v průběhu celého výrobního řetězce.

#### 4: Hodnocení postupu systematického hodnocení jakožto nástroje pro řešení dopadu salmonely v krmivech na veřejné zdraví.

Cílem tohoto hodnocení bylo posoudit a shrnout doklady souvislosti mezi výskytem salmonely v krmivech a salmonelózou u člověka. K posouzení dostupných informací pomocí transparentních a opakovatelných metod jsme zvolili postup systematického hodnocení. Cílem bylo minimalizovat vliv zkreslení při výzkumu na závěry hodnocení a poskytnout čtenáři nejen závěry, ale také dostatek informací, které hodnotu závěrů podpoří.

Naše odpovědi na výzkumné otázky vychází ze studií velmi různého typu, od prostých deskriptivních studií popisujících sledované údaje, až po randomizované kontrolované zkušební studie. Navíc jen velmi málo studií usilovalo o zodpovězení stejné otázky. Proto bylo velmi obtížné provést přísné systematické hodnocení, jehož cílem by bylo posoudit a srovnat studie poskytující důkazy potvrzující či vyvracející určitou hypotézu (tj. odpověď na výzkumnou otázku).

Další komplikace byly způsobeny tím, že většina studií dokládajících souvislost mezi krmivem kontaminovaným salmonelou a nákazou zvířat a/nebo člověka byly případové studie (tj. pojednávaly o jednom případu), které popisovaly především vypuknutí onemocnění způsobené kontaminovaným krmivem. Samozřejmě nelze v literatuře nalézt studie dokládající neexistenci takové souvislosti, avšak teoreticky lze za takový důkaz považovat každý případ, kdy je zvířatům podáno krmivo kontaminované salmonelou a nedojde u nich k infekci.

Přesto je ale možné i to, že zdrojem mnohých pozorovaných nákaz zvířat a člověka kontaminované krmivo skutečně je. Souvislost pouze nebyla odhalena, protože způsoby přenosu jsou komplexní a údaje o salmonele v krmivu omezené, nebo o této souvislosti nebyl vytvořen záznam zahrnutý v dostupné literatuře. Dostupná literatura tedy s nejvyšší pravděpodobností podává zkreslený obraz skutečné situace.

Přestože jsme si od počátku průzkumu byli vědomi toho, že toto systematické hodnocení může být pouze kvalitativním posouzením (oproti např. metaanalýze) dostupné literatury, i to působilo značné obtíže. Dospěli jsme k závěru, že výzkumné otázky pro systematická hodnocení musí být velmi konkrétní a studie zahrnuté do hodnocení by měly sledovat stejný cíl, měly by mít odpovídající a řádně popsanou koncepci a poskytovat statistická měřítka pro sledovanou souvislost. Studie založené na popisu vysledovaných údajů či případové studie poskytují důkazy souvislosti, kterou zkoumají, ale z výše uvedených důvodů nejsou vhodné pro systematické hodnocení.

Vyřazení zdánlivě relevantních podkladů pro nedostatečnou kvalitu vyvolává ve čtenářích systematických hodnocení značné pochybnosti. Ve fázi posuzování kvality jsme vyřadili 32 zdrojů, což podle našeho názoru nemělo vliv na závěry, ke kterým jsme dospěli. Nemůžeme však vyloučit, že při rešerši podkladů mohlo dojít k opominutí užitečných prací, pokud jejich titul nenaznačoval, že jsou pro téma relevantní.

1. [Nařízení (ES) č. 2160/2003 o tlumení salmonel a některých jiných původců zoonóz vyskytujících se v potravním řetězci – příloha 3, s. 15](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R2160&qid=1446646155807&from=EN) [↑](#footnote-ref-1)
2. [http://www.dtu.dk/english/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-Salmonella-in-animal-feed.ashx, s. 22, 37](http://www.dtu.dk/english/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-Salmonella-in-animal-feed.ashx,%20s.%2022,%2037) [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.bfr.bund.de/cm/343/4_sitzung_der_bfr_kommission_fuer_zusatzstoffe_erzeugnisse_und_stoffe_in_der_tierernaehrung.pdf> [↑](#footnote-ref-3)
4. [Foodborne Pathogenes and Disease, vol., 2004, Davies et all, The role of contaminated feed in the epidemiology and control of Salmonella Enterica in pork production-post intervention recontamination of feed : mill to mouth, s. 206](http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/fpd.2004.1.202) [↑](#footnote-ref-4)
5. [Codex Alimentarius – principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods (CAC/GL 21- 1997), §5.1 Microorganisms, parasites and their toxins/ metabolites of importance in a particular food](http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e04.htm) [↑](#footnote-ref-5)
6. [http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf- Chapter 8. Strategies to control *Salmonella* in the feed-chain](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf-%20Chapter%208.%20Strategies%20to%20control%20Salmonella%20in%20the%20feed-chain) [↑](#footnote-ref-6)
7. [Codex Alimentarius – principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods- Introduction (CAC/GL 21-1997)](http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e04.htm) [↑](#footnote-ref-7)