

**Tájékoztató a SZALMONELLÁRÓL**

Jelen tájékoztató központi témája a takarmány célú felhasználásra szánt, olajosmagőrlő létesítményekből származó fehérjetartalmú őrlemények szalmonellafertőzöttsége. A dokumentum célja, hogy a szalmonellára vonatkozóan információt és iránymutatást nyújtson a takarmányalapanyag-gyártóknak arról, hogy hogyan lehet folyamatosan minimális szinten tartani a szalmonellafertőzés előfordulását a termékeikben.

Jelen tájékoztatót a szalmonella megfékezése céljára szolgáló ellenőrzőlistával együtt kell használni.

**Tartalom**

[1.0. A veszély jellege 1](#_Toc436401916)

[2.0. Besorolás 1](#_Toc436401917)

[3.0. Eredet 2](#_Toc436401918)

[4.0. Élelmiszer- és takarmánybiztonsági kockázatok 2](#_Toc436401919)

[5.0. A szalmonellafertőzés ellenőrzése és minimalizálása 4](#_Toc436401920)

[5.1. Fejlődési tényezők 6](#_Toc436401921)

[5.2. Ellenőrzési intézkedések a fehérjetartalmú őrlemények szalmonellafertőzésének minimalizálása érdekében 6](#_Toc436401922)

[5.3. A késztermék fertőtlenítése szalmonellafertőzés esetén 7](#_Toc436401923)

[6.0. Szerotípusok 7](#_Toc436401924)

[7.0. További tények 9](#_Toc436401925)

[8.0. Referenciadokumentumok 9](#_Toc436401926)

[9.0. Köszönetnyilvánítás 9](#_Toc436401927)

[1. melléklet – A DTU FOOD - Nemzeti Élelmezésügyi Intézet jelentése – Az állati takarmányban előforduló szalmonella emberi egészségre kifejtett hatásának értékelése 10](#_Toc436401928)

# 1.0. A veszély jellege

Biológiai veszély

# 2.0. Besorolás

*A szalmonella* az enterobaktériumok családjába tartozó, emberi és állati patogén baktérium. A nemzetségbe két faj tartozik: az S. enterica és az S. bongori. Ezek a fajok további alfajokkal rendelkeznek, amelyek szintén szerotípusokra bonthatók. Ezen szerotípusok további fágtipizálása lehetséges. Világszerte több mint 2400 szerotípust írtak már le. Ezek a szerotípusok eltérőek a fertőzés útja, előfordulása, tünetei, valamint az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia tekintetében.

Epidemiológiai szempontból a szalmonella három fő csoportba sorolható:

* Törzsek, amelyek csak az embereket fertőzik meg, és tífusz, valamint szepszis kialakulásáért felelősek, de nem patogének más állatfajokra.
* Törzsek, amelyek bizonyos gerinces fajokra (baromfi, juh, stb.) adaptálódtak, és amelyek közül néhány emberi patogén.
* Törzsek, amelyeknek nincs konkrét előnyben részesített hordozójuk, és fertőzőek mind emberekre, mind állatokra nézve. Ez az a csoport, amelyikben megtalálhatók azok a fő szalmonella-kórokozók, amelyekkel jelenleg foglalkozunk.

# 3.0. Eredet

*A szalmonella* olyan tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek magyarázatot adnak nagymértékű elterjedtségére a környezetben:

* Számos különböző hordozóban fordulhat elő (emberek, emlősök, madarak, hüllők és rovarok)
* A szalmonella megtalálható a talajban, a vízben, a levegőben, felületeken, stb.
* Bejövő mezőgazdasági árucikkek

Nagyon magas túlélési képességgel rendelkezik a környezetben.

# 4.0. Élelmiszer- és takarmánybiztonsági kockázatok

Emberek által történő elfogyasztása esetén a szalmonella szalmonellózist okozhat. A szalmonellózis tünetei a hányinger, hányás, hasi görcsök, hasmenés, láz és fejfájás. Közegészségügyi jelentősége eltérő lehet a szerotípustól, a fertőzés útjától, a terjedésre, illetve az emberek és állatok megbetegítésére irányuló képességtől, valamint a szerotípus virulenciájától függően.[[1]](#footnote-1)

*A szalmonellával* fertőzött takarmány megbetegítheti azokat az állatokat, amelyek a takarmányt elfogyasztják. Az, hogy a szalmonella megbetegíti-e az állatokat, többek között a szerotípustól függ. A szalmonella azon szerotípusait, amelyek bizonyos fajokban betegséget okoznak, az adott fajra patogén szerotípusoknak nevezzük.

Figyelembe véve a szalmonella takarmányban való előfordulási gyakoriságát, valamint az elfogyasztott takarmány mennyiségét, megállapítható, hogy az esetek többségében a fertőzött takarmány nem okoz fertőzést az élelmiszer-termelő állatokban. Alacsony annak a kockázata, hogy takarmány szalmonellafertőzöttsége átterjed az állatra, majd azt követően az emberre. [[2]](#footnote-2) [[3]](#footnote-3)

Egyéb tényezők, amelyek meghatározzák a szalmonella átvitelét a takarmányon keresztül az állatokra vagy az emberre, a takarmány tárolási, szállítási körülményei, a szalmonella előfordulási gyakorisága és koncentrációja a takarmányban, az állatok egészségi állapota, az állatról állatra történő terjedés, a gazdaságok szintjén érvényesülő takarmányozási stratégiák és helyes higiéniai gyakorlat. Fontos szerepet játszik továbbá az ellátási lánc későbbi szakaszában történő kezelés, pl. az állatok levágása a vágóhídon, az állati termékek hűtési és higiéniai körülményei a szállítás során, azok szállítása és értékesítése, valamint az élelmiszernek a fogyasztó általi megfelelő elkészítése a konyhában. [[4]](#footnote-4)

Az élelmiszerjogról szóló 178/2002/EK rendelet 15. cikkében leírtak szerint nem biztonságos takarmány, amely az emberek vagy az állatok egészségére ártalmas, nem hozható forgalomba. A vállalkozónak tehát meg kell tennie a szükséges hatékony, arányos és célzott intézkedéseket az esetleges szalmonellafertőzés kockázatának folyamatos minimalizálása, valamint az egészség védelme érdekében (17. preambulumbekezdés)

A jelenlét-hiány vizsgálattal történő puszta kimutatás nem szükségszerűen jelez veszélyt az emberi egészségre.[[5]](#footnote-5)

# 5.0. A szalmonellafertőzés ellenőrzése és minimalizálása

A takarmányalapanyag-gyártó köteles alkalmazni, megvalósítani és fenntartani a HACCP-elveken alapuló állandó írásbeli eljárást vagy eljárásokat[[6]](#footnote-6) a 183/2005/EK rendelet 6. cikkével összhangban.

A takarmányalapanyag-gyártónak törekednie kell arra, hogy jelentősen csökkentse a szalmonella előfordulását a termelés minden vonatkozásában, és minimalizálja a késztermék (újra)fertőződését a HACCP-rendszer alkalmazásával. A szalmonella teljes megsemmisítése ugyan nem lehetséges, de a szabályozás lehetséges, és ez a fertőzöttségi szint folyamatos csökkenését eredményezi a meghatározott célokkal összhangban.

Az ellenőrzési terv a folyamatellenőrzésre, valamint a késztermék ellenőrzésére összpontosít a biztonságos termékek folyamatos biztosítása érdekében. A késztermék végső mikrobiológiai ellenőrzése a technológiai folyamat / paraméterek, ennélfogva pedig a fehérjetartalmú őrlemények takarmánybiztonságának validálását és igazolását szolgálja. Ez a megelőző hozzáállás csupán azért teszi lehetővé a végterméknek a mikrobiológiai vizsgálatnál intenzívebb ellenőrzését, mert a mikrobiológiai vizsgálat hatékonysága korlátozott az élelmiszerbiztonság elérése szempontjából.[[7]](#footnote-7)

A szalmonella mikrobiológiai szaporodását és túlélését befolyásoló fő tényezők a pH érték, az aw érték és a hőmérséklet. Egyéb fontos tényezők a versengő mikroflóra, a szalmonella baktériumok kiindulási száma és fiziológiai állapota.

Az alábbi technológiai eljárások befolyásolják a végtermék szalmonellafertőzöttségét, és baktericid, illetve bakteriosztatikus hatásokat eredményeznek. Ezek a tartósítási módszerek:

* a melegítés (különböző idő/hőmérséklet kombinációk), magas hidrosztatikus nyomás alkalmazása
* a pH érték módosítása (savasítás, szerves savak alkalmazása)
* Alacsony aw értéket eredményező szabályozott páratartalom (az őrleményt oldószermentesítő-hőkezelő egységben kezelik gőzzel és/vagy közvetett hővel, többek között annak érdekében, hogy minimálisra csökkentsék a mikrobiológiai szennyeződés kockázatát. Ezt követően az őrleményt megszárítják és lehűtik. Az őrleményben egyenletesen eloszló 12-13%-os páratartalom jóval 0,95 alatti awértéket eredményez.

Ezen tartósítási technológiák nem mindegyikének van baktericid hatása, de az organizmusok szaporodását megakadályozzák.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a fehérjetartalmú őrlemények mindig újrafertőződhetnek az irtási fázisokat követően.

A környezetszennyezésnek, a fehérjetartalmú őrlemények nagy mennyiségeinek és a műszaki korlátozásoknak köszönhetően nem lehetséges teljes mértékben elkerülni a növényifehérje-tartalmú őrlemények szennyeződését. Ennélfogva nincs értelme megvizsgálni a 100%-osan szalmonellamentes takarmánytételeket, következésképpen pedig nem garantálhatóak a szalmonellamentes takarmánytételek. A szigorú folyamatellenőrzések, így a közvetlen ellenőrzés során azonban figyelembe kell venni egy elfogadható, minimális számú pozitív esetet. Egy elfogadható, alacsony szalmonellafertőzöttségi szint reális és hatékony megközelítést jelent, amelyben a kockázatcsökkentés elért mértéke kiállja az összehasonlítást a beavatkozás költségével.

### 5.1. Fejlődési tényezők

* **Hőmérséklet**

*(Nedves hő)*

 5°C 35°C 42°C 47°C 72°C

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

**Optimális**

Megsemmisítés elkezdődik

Fejlődés leáll

Fejlődés

Fejlődés lelassul, majd leáll, de túlélés van

* **pH**

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



**Optimális**

Fejlődés leáll, de túlélés lehetséges

Fejlődés lehetséges

Fejlődés leáll, de túlélés lehetséges

* **aw (Vízaktivitás)**

0 0,95 0,99 1

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

  **Optimális**

Fejlődés leáll, de túlélés lehetséges

Fejlődés lehetséges

### 5.2. Ellenőrzési intézkedések a fehérjetartalmú őrlemények szalmonellafertőzésének minimalizálása érdekében

A növényifehérje-tartalmú őrlemények szalmonellafertőzése kockázatának minimalizálása érdekében az alábbi elemeket kell értékelni:

* A szalmonella esetleges bejutása a feldolgozó létesítménybe és elterjedése a létesítményben.
* Helyes higiéniai gyakorlat és ellenőrzés az oldószermentesítő-hőkezelő egység (DT) utáni területen, a hexán-/hőkezelést (irtási fázist) követő újrafertőződés elkerülése érdekében.
* Higiénikus kialakításra vonatkozó elvek az épülettel és a berendezéssel kapcsolatban.
* A szalmonella szaporodása a létesítményen belül.
* A hűtőlevegő minősége.
* A DT után az őrleményhez adott termékek.
* A kész fehérjetartalmú őrlemény víztartalma.
* Páralecsapódás a feldolgozási folyamat során és a környezetben, az őrlemény pontszerű szennyeződésének elkerülése érdekében
* Kártevők elleni védekezési program.
* Az ellenőrzési intézkedések validálása a szalmonella inaktiválása érdekében.
* A szalmonellára vonatkozó ellenőrzések és kiigazító intézkedések hitelesítésére szolgáló eljárások rendelkezésre állása.

A vállalkozásnak az általa elvégzett kockázatértékelés alapján el kell döntenie, hogy mely intézkedést vagy intézkedések kombinációját kell megvalósítania a szalmonella csökkentésére vonatkozó cél elérése érdekében. Vannak intézkedések, amelyek könnyen alkalmazhatók, míg mások jelentős befektetést igényelnek.

Az EFISC és a FEDIOL kidolgozták az „Ellenőrzőlista - szalmonella elleni küzdelem az olajos magvak őrlése során” című dokumentumot annak érdekében, hogy iránymutatást adjanak a vállalkozások számára. Hangsúlyozzák a helyes gyártási gyakorlatot (Good Manufacturing Practices - GMP), a veszélyelemzés és kritikus szabályozási pontok rendszerét (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP), az előfeltételi programokat és a folyamatos és intenzív fejlesztési tevékenységeket. Az ellenőrzőlista további iránymutatást nyújt az [EFISC Kódex](http://www.efisc.eu/web/efisc%20documents/1011306087/list1187970068/f1.html) és a FEDIOL [növényiolaj- és fehérjefeldolgozásról szóló ágazati dokumentuma](http://www.efisc.eu/web/sector%20document%20for%20the%20vegetable%20oil%20and%20protein%20meal%20industry/1011306087/list1187970088/f1.html) mellett. Az ellenőrzőlista nem szándékozik lefedni az összes különböző üzemtípust, inkább arra szolgál, hogy kiemelje a fontos gyakorlatokat a fehérjetartalmú őrleményekben előforduló szalmonella ellenőrzésére vonatkozóan, és hitelesítse azok megvalósítását.

### 5.3. A késztermék fertőtlenítése szalmonellafertőzés esetén

A vállalkozásnak figyelembe kell vennie a nemzeti jogszabályokat és/vagy követelményeket abban az esetben, ha fertőtlenítést végez a készterméken szalmonellafertőzés miatt.

Az alábbi intézkedéseket kell megtenni szalmonellafertőzés esetén:

* A fertőzött őrlemény hőkezelése a szalmonellafertőzés csökkentésének lehetséges módja. A hőkezelés hatékonyságát befolyásolja az aw érték, a pH érték, az expozíció időtartama, és a szalmonella típusa. Az alábbi weboldal segítséget nyújt a szalmonella hőkezeléséhez a szalmonella D- és Z-értékeinek megadásával <http://www.hs-owl.de/fb4/ldzbase/index.pl>
* A szerves savval történő kezelés a fertőzött őrleményben jelen lévő szalmonellafertőzés csökkentésére irányuló módszer. A szerves savak alkalmazása eltérő a különböző országokban a jogszabályokban lévő különbségektől vagy egyéb tényezőktől függően, és vannak olyan uniós országok, ahol nem megengedett. A vállalkozásnak ellenőriznie kell, hogy engedélyezett-e a szerves savak használata. A vállalkozásnak követnie kell a szerves sav beszállítójának utasításait a termék helyes használata érdekében.

# 6.0. Szerotípusok

Szalmonellafertőzés esetén szerotipizálást kell végezni.

A közösségi ellenőrzési rendszerekből származó információ kimutatja, hogy az emberi szalmonellózis során kimutatható öt leggyakoribb szalmonella-szerotípus a Salmonella Enteritidis, a Salmonella Hadar, a Salmonella Infantis, a Salmonella Typhimurium és a Salmonella Virchow.

Amint ismertté válik a szerotípus, lehetővé válik a vállalkozó számára, hogy meghatározza a szükséges intézkedést, amely arányban áll a szalmonellafertőzés kockázatával.

A szalmonellafertőzés tekintetében az Unión belül tagállamonként eltérőek a követelmények. Mivel a tagállamok meglehetősen eltérő véleményekkel rendelkeznek arra vonatkozóan, hogy kell-e különbséget tenni a szalmonella-szerotípusok között, minden vállalkozásnak figyelembe kell vennie az uniós és az érvényben lévő nemzeti követelményeket. Ennek alapján a vállalkozásnak meg kell határoznia a szükséges intézkedéseket, amelyeket meg kell tennie.

# 7.0. További tények

* <http://en.wikipedia.org/wiki/Salmonella>, https://hu.wikipedia.org/wiki/Szalmonella
* [FDA bad bug book (Az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatóságának kézikönyve az élelmiszer-eredetű kórokozó mikroorganizmusokról és természetes méreganyagokról)](http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf)

# 8.0. Referenciadokumentumok

* [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) (Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság, 2008. Mikrobiológiai kockázatértékelés a nem

élelmiszer-termelő állatoknak szánt takarmányokra vonatkozóan. A biológiai veszélyekkel foglalkozó

testület tudományos szakvéleménye)

* [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) (Egészség- és Fogyasztóügyi Főigazgatóság - A közegészségüggyel összefüggő állat-egészségügyi intézkedésekkel foglalkozó tudományos bizottság szakvéleménye a szalmonella élelmiszerekben való előfordulásáról)
* [Salmonella control Guidelines- AFIA- (November 2010)](http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/172958.pdf) (Szalmonella-ellenőrzési irányelvek)
* [Control of Salmonella in low moisture foods- GMA- February 4, 2009](http://www.gmaonline.org/downloads/technical-guidance-and-tools/SalmonellaControlGuidance.pdf) (A szalmonella ellenőrzése alacsony nedvességtartalmú élelmiszerekben)
* [FDA- Compliance Policy Guide Salmonella in Food for Animals](http://www.fda.gov/downloads/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/UCM361105.pdf) (Megfelelőségi irányelvek útmutatója - Szalmonella az állati takarmányban)
* [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) (A dániai Műszaki Egyetem Nemzeti Élelmiszerügyi Intézete - Az állati takarmányban előforduló szalmonella emberi egészségre kifejtett hatásának értékelése)
* [NGFA - industry guidance testing animal feed or ingredients for Salmonella](http://www.ngfa.org/wp-content/uploads/NGFAIndustryGuidanceonTestingAnimalFeedsforSalmonella-Feb2013.pdf) (Iparági iránymutatás az állati takarmány vagy összetevők szalmonella szempontjából történő vizsgálatára vonatkozóan)
* FEFAC, COPA- COCEGA, FEDIOL, COCERAL- Közös elvek a takarmányláncban jelen lévő szalmonellakockázat kezelésére vonatkozóan

# 9.0. Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani az alábbi személyeknek értékelésükért és tanácsaikért:

Mrs. Tine Hald - a dániai Műszaki Egyetem Nemzeti Élelmezésügyi Intézete - Epidemiológiai és mikrobás genomikával foglalkozó osztály

Dr. Helmut Steinkamp, németországi Élelmiszer-technológiai Intézet, Élelmiszerbiztonsági osztály

# 1. melléklet – A DTU FOOD - Nemzeti Élelmezésügyi Intézet jelentése – Az állati takarmányban előforduló szalmonella emberi egészségre kifejtett hatásának értékelése

**37- 7. oldal Következtetések és ajánlások**

#### 1: Az állati takarmányban előforduló szalmonella és a dán brojlercsirkék, tojótyúkok, szarvasmarhák, tenyésztett halak, vágósertések és emberek szalmonellafertőzése közötti összefüggés értékelése

Számos tanulmány alátámasztja, hogy a takarmányok jelentik az állatok szalmonellafertőzöttségének egyik forrását.

Figyelembe véve a szalmonella előfordulási gyakoriságát a takarmányban, valamint az elfogyasztott takarmány mennyiségét, megállapítható, hogy az esetek többségében a fertőzött takarmány nem okoz fertőzést az élelmiszer-termelő állatokban.

Még nem teljesen világos az, hogy mely konkrét tényezők, illetve mely tényezők együttese határozza meg azt, hogy egy farmra a szalmonella takarmány útján bekerül-e, de a takarmány tárolási körülményei, a szalmonella takarmányban való előfordulási gyakorisága és koncentrációja, valamint a takarmányozási stratégiák feltételezett vagy ismert hozzájáruló tényezők.

Az olyan régiókban és/vagy állatállományokban, amelyekben megfigyelhető a szalmonellafertőzések endémiás előfordulása, a szalmonella bekerülésének és terjedésének egyéb tényezőit sokkal fontosabbnak tartják, mint a fertőzött takarmányt. Dániában jelenleg ekként értékelik a sertéstenyésztésben megfigyelhető helyzetet.

Olyan helyzetekben, amikor alacsony az előfordulási gyakoriság, a fertőzött takarmánnyal bekerülő szalmonella nagy járványokat eredményezhet, amelyek emberekre is átterjedhetnek fertőzött állati eredetű élelmiszer útján. Ilyen járványok időről időre megfigyelhetők pl. Svédországban és Finnországban, és hasonló járványok várhatók Dániában az olyan alacsony előfordulási gyakoriságú állatállományokban, mint a tojótyúkok és a broilercsirkék állományai.

Dániában a szarvasmarhákban az S. Dublin és az S. Typhimurium a legfontosabb szerotípusok, és úgy tűnik, ezek bekerülésében és szaporodásában a takarmányok nem játszanak jelentős szerepet. Az egyéb szerotípusokkal fertőzött takarmányt jelölik meg a fertőzések forrásaként több tanulmányban, köztük olyanokban is, amelyekben az emberekre fertőzött étel útján történő átvitelt is dokumentálták.

Jelen áttekintés során csak nagyon kevés olyan tanulmányt találtunk, amely a szalmonellával fertőzött haleledelek szerepével foglalkozik, és egy tanulmány sem szolgált bizonyítékkal a szalmonella haleledel útján emberre történő átvitelére vonatkozóan. Következésképpen a kockázat elhanyagolhatónak értékelhető.

Több tanulmány, amelyben a takarmányban talált szerotípusokat összehasonlítják az állatokban és emberekben kimutatott szerotípusokkal, megállapítja, hogy az emberekben leggyakrabban előforduló szalmonella-szerotípusokat ritkán izolálják állati takarmányból. Ugyanakkor a takarmányban előforduló szerotípusok közül sok megtalálható az emberekben is, és egy tanulmány becslései szerint Dániában az emberi fertőzések kb. 2%-a tulajdonítható takarmány eredetű szerotípusoknak.

Az állati takarmánynak az emberi szalmonellózisban közvetett forrásként betöltött szerepét számos esettanulmány leírta már, amikor az állatok és/vagy emberek között kitört járványokat fertőzött állati takarmányra vezették vissza.

A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján azonban nehéz meghatározni a fertőzött állati takarmány általános hozzájárulását az emberekben jelentkező betegséghez más fertőzési forrásokhoz viszonyítva.

#### 2: Az állati takarmánnyal összefüggésbe hozható tényezők azonosítása (pH, szerkezet, stb.), amelyek meghatározzák, hogy a szalmonellának való kitettség fertőzéshez vezet-e broilercsirkékben, tojótyúkokban, szarvasmarhákban, tenyésztett halakban és vágósertésekben.

A rendelkezésre álló adatok alapján az olaj alapú takarmány-alapanyagok, úgymint a szójababból, repcemagból és napraforgómagból készült termékek a takarmány eredetű szalmonellafertőzések legjelentősebb forrásai. Az állati eredetű fehérjeforrások is gyakran szalmonellával fertőzöttek, de ezek használata, a halliszt kivételével, jelenleg igen korlátozott. Ezzel ellentétben a nem feldolgozott gabonaféléket nagyon kis jelentőségűnek tartják. Általában azonban igen kevés a szalmonella takarmány-alapanyagokban történő előfordulására vonatkozó adat.

Számos tanulmány a szalmonella előfordulásának jelentősen magasabb kockázatáról tesz említést a hőkezelt és pelletált takarmánnyal etetett sertésállományokban a takarmányliszttel táplált sertésállományokhoz viszonyítva. A takarmányliszt védő hatása a sertések beleiben a szerves sav megnövekedett termelésének és az alacsonyabb pH értéknek tudható be. Úgy értékelik, hogy ez az összefüggés felülmúlja a szalmonella magasabb előfordulását azokban a (nem pelletált) takarmány-alapanyagokban, amit a gazdálkodók használnak a saját maguk által kevert, olaj alapú termékeket tartalmazó takarmányban. Csak néhány olyan tanulmány áll rendelkezésre, amely a szalmonella házilag kevert takarmányban való előfordulásával foglalkozik.

A durvább őrlés, valamint búza helyett az árpa alkalmazása hasonlóképpen csökkenti a szalmonella kockázatát sertésekben.

Dániában a baromfikat csak szárított takarmánnyal etetik. Sertések esetében a takarmány több mint 40%-át nedves takarmány formájában alkalmazzák. Szarvasmarhák esetében leginkább takarmány-koncentrátumok és szálastakarmány keverékéből álló takarmányt használnak. Ezenfelül a tejet termelő teheneket pelletált takarmánnyal etetik.

#### 3: A rendelkezésre álló megelőző intézkedések, ellenőrzési módszerek, valamint a szalmonella állati takarmányban való előfordulásának csökkentésére irányuló módszerek értékelése

A sertés- és szarvasmarha-tenyésztéshez viszonyítva, a baromfi-tenyészállományban alkalmazott szigorú biológiai biztonsági intézkedések és a szalmonella kiirtása számos országban sikeresnek bizonyult, és a szalmonella függőleges irányú átvitelének alacsony gyakoriságát eredményezte a tojás- és broilertermelésben; ezért van az, hogy különösen nem kívánatos a szalmonella bekerülése a baromfiállományokba takarmány útján, és számos országban, így Dániában is, rutinszerűen elvégzik a baromfihús-termelés során alkalmazott takarmány hőkezelését.

A hőkezelés szalmonellára gyakorolt hatása függ a hőmérséklettől, a kezelés időtartamától, a páratartalomtól és a szalmonella kiindulási koncentrációjától. A takarmányüzemekben azonban gátolhatja a hőkezelés hatását az újrafertőződés kockázata, pl. az üzemi környezetben a feldolgozást követően jelen lévő por útján. A takarmányüzemek állandó fertőzöttségét szintén az állatok között kitörő járványokat eredményező takarmányfertőzés jelentős forrásaként azonosították.

Az E. coli baktérium a javaslatok szerint megbízhatóan jelzi a szalmonella jelenlétét vagy hiányát a hőkezelést követően. Erre vonatkozóan azonban még csak kevés tudományos kiadvány nyújt statisztikai bizonyítékot.

A szerves savak takarmányhoz történő hozzáadásának a szalmonellára gyakorolt hatását ismételten kimutatták már. A hatás függ a tárolás idejétől, a hőmérséklettől és a nedvességtartalomtól. Mivel a kereskedelemben kapható takarmány víztartalma általában alacsony, a savak hatása nem mindig optimális, és nem egyértelmű, hogy ez a szalmonella ellen a takarmányban kifejtett hatás vagy emésztőszervi hatás; ez a fő indoka a védekezésnek az állatok etetése során.

Az alacsony vizsgálati érzékenység és a nagy mennyiségű felhasznált takarmány miatt lehetetlen szalmonellamentes takarmánytételeket garantálni, és a jelenleg alkalmazott mintavételi eljárások csupán az erősen fertőzött takarmány-alapanyag és takarmánykeverék sarzsok megbízható beazonosítására alkalmasak. Az igazi kihívásra tehát a kockázatkezelőknek kell választ adniuk azzal, hogy meghatároznak egy elfogadható fertőzöttségi szintet, és így az ezen a határértéken felüli fertőzöttségi szinttel rendelkező tételek költséghatékonyan kezelhetők, melynek során a kockázatcsökkentés elért mértéke kiállja az összehasonlítást a beavatkozás költségével.

A takarmánygyártóknak törekedniük kell a szalmonella előfordulásának csökkentésére valamennyi élelmiszer-termelő állat takarmányozására szolgáló takarmánykeverékben. A HACCP-alapú programok, valamint a mikrobiológiai feltételek meghatározása (a takarmányhigiéniai rendeletben meghatározottak szerint) a takarmánygyártási lánc mentén a takarmány (újra-) fertőződésének megakadályozásához kell, hogy vezessen, így biztosítva a végtermék minőségét.

#### 4: A rendszerezett áttekintési eljárás értékelése, mint az állati takarmányban előforduló szalmonella közegészségügyre gyakorolt hatásának kezelésére szolgáló eszköz.

Az áttekintés célja az volt, hogy értékeljük és összefoglaljuk a szalmonella állati takarmányban való előfordulása és az emberi szalmonellózis közötti összefüggésre vonatkozó bizonyítékokat. A rendszerezett áttekintési eljárást választottuk a rendelkezésre álló információk értékelésére, átlátható és megismételhető módszerek alkalmazásával. A cél az volt, hogy minimálisra csökkentsük a tanulmányok elfogultságainak az áttekintés során levont következtetésekre gyakorolt hatását, valamint hogy az olvasók számára ne csak a következtetéseket közvetítsük, hanem elegendő információt is ahhoz, hogy megbecsülhessék a következtetésekben rejlő értéket.

Azok a tanulmányok, amelyeken a tanulmány során feltett kérdésekre adott válaszaink alapulnak, nagyon különböző jellegűek voltak, így mindenféle előfordult köztük az egyszerű, ellenőrzési adatokat leíró tanulmányoktól egészen a randomizált, kontrollos tanulmányokig. Ráadásul nagyon kevés tanulmány próbálta megválaszolni ugyanazt a kérdést. Ez nagyon megnehezítette egy szigorú rendszerezett áttekintés elvégzését, amelynek során a cél egy konkrét feltételezés (vagyis a tanulmányban feltett kérdésre adott válasz) mellett és ellen szóló bizonyítékokat nyújtó tanulmányok értékelése és összehasonlítása.

Ezt tovább nehezítette az a tény, hogy a legtöbb tanulmány, amely bizonyítékkal szolgált a szalmonellával fertőzött takarmány és az állatokban és/vagy emberekben előforduló fertőzések között, esettanulmány volt (vagyis esetek történetei), amelyekben többnyire a fertőzött takarmány által okozott járványokat írták le. A szakirodalomban nyilvánvalóan nem találhatók olyan tanulmányok, amelyek nem szolgálnak bizonyítékkal ilyen összefüggésre vonatkozóan, annak ellenére, hogy elméletben minden olyan esetet ilyennek kellene tekintetni, amikor a szalmonellával fertőzött takarmánnyal etetett állatok nem fertőződnek meg.

Az is lehetséges azonban, hogy az állatokban és emberekben megfigyelt fertőzések nagy részét valóban fertőzött takarmány okozza. Az összefüggést még nem állapították meg az átviteli útvonalak komplexitása, valamint a takarmányban előforduló szalmonellára vonatkozó korlátozott mennyiségű adatok miatt, illetve az is lehet, hogy az összefüggést még egyszerűen nem jelentették a rendelkezésre álló szakirodalomban. Ez azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló szakirodalom nagy valószínűséggel elfogult képet nyújt a valós helyzetről.

Így tehát annak ellenére, hogy már a tanulmány kezdetétől fogva tisztában voltunk azzal, hogy ez a rendszerezett áttekintés csak a vonatkozó szakirodalom minőségi értékelését foglalhatja magában (szemben pl. egy metaelemzéssel), még ezt is igen nehéznek találtuk. Kijelentjük, hogy azoknak a tanulmányi kérdéseknek, amelyekkel rendszerezett áttekintés során foglalkozni akarunk, nagyon konkrétaknak kell lenniük, és a bevont tanulmányoknak lehetőleg ugyanazok legyenek a célkitűzéseik, azokat jól leírt és megfelelő tanulmánytervek alapján végezzék el, és tartalmazzanak statisztikai méréseket a vizsgált összefüggésre vonatkozóan. Az ellenőrzési adatok leírásán alapuló tanulmányok vagy az esettanulmányok bizonyítékot nyújtanak ugyan a vizsgált összefüggésre, de a fent említett okok miatt nem alkalmasak rendszerezett áttekintés elvégzésére.

A látszólag fontos kutatási megállapítások kizárása a rossz minőség miatt nagy gondot jelent a rendszerezett áttekintések olvasói számára. A minőségértékelési szakaszban 32 olyan hivatkozást zártunk ki, amelyekről úgy véltük, hogy nem befolyásolták a levont következtetéseket. Nem zárható ki azonban az, hogy esetleg hasznos hivatkozásokat is kizártunk a címek szűrése során, ha a cím nem jelezte azok fontosságát a tárgy szempontjából.

1. [Reg.(EC) No 2160/2003 on the control of Salmonella and other specified food- borne zoonotic agents- annex 3, page 15](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0001:0015:EN:PDF) (2160/2003/EK rendelet a szalmonella és egyéb meghatározott, élelmiszerből származó zoonózis-kórokozók ellenőrzéséről) [↑](#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, page 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%2C%20page%2022%2C37) [↑](#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, page 206](http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/fpd.2004.1.202)(Élelmiszer-eredetű kórokozók és betegségek; Fertőzött takarmány szerepe az epidemiológiában, valamint a Salmonella enterica ellenőrzése a sertéshús-termelésben - a takarmány beavatkozás utáni újrafertőződése: a malomtól a szájig) [↑](#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) (Codex Alimentarius - Élelmiszerekre vonatkozó mikrobiológiai kritériumok meghatározásának és alkalmazásának alapelvei; Fontos mikroorganizmusok, paraziták és toxinjaik/anyagcseretermékeik bizonyos élelmiszerekben) [↑](#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) (Stratégiák a szalmonella ellenőrzésére az élelmiszerláncban) [↑](#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) (Codex Alimentarius - Élelmiszerekre vonatkozó mikrobiológiai kritériumok meghatározásának és alkalmazásának alapelvei; Bevezetés) [↑](#footnote-ref-7)