

**SLOVENSKÁ PO NOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE
A POTRAVINÁRSTVA**

1126334

**VYKONÁVANIE SURVEILLANCE A ANALÝZA
VÝSKYTU SALMONELÓZY POMOCOУ SYSTÉMU EPIS**

2010

Tímea Panyková

**SLOVENSKÁ PO NOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE
A POTRAVINÁRSTVA**

**VYKONÁVANIE SURVEILLANCE A ANALÝZA
VÝSKYTU SALMONELÓZY POMOCOU SYSTÉMU EPIS**

Bakalárska práca

Študijný program:	Bezpečnosť a kontrola potravín
Študijný odbor:	6.1.13 Spracovanie po nohospodárskych produktov
Koliace pracovisko:	Katedra hygieny a bezpečnosti potravín
Kolite :	Ing. Lucia Zeleňáková, PhD.

Nitra, 2010

Tímea Panyková

estné vyhlásenie

Podpísaná Tímea Panyková vyhlasujem, že som bakalársku prácu spracovala samostatne s použitím odbornej a vedeckej uvedení v zozname.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 10. Mája 2010

Podpis

.....

Poďakovanie

Touto cestou by som sa chcela poďakovať vedúcej bakalárskej práce Ing. Lucii Zeleňákovej, PhD., za odbornú pomoc, rady a usmernenie, ako aj za as, ktorý mi venovala pri vypracovaní tejto práce. Taktiež ďakujem MUDr. Jozefovi Sládekovi, MPH šó vedúcemu Regionálneho úradu verejného zdravotníctva v Trebišove za poskytnutie údajov.

Abstrakt

Na celom svete je epidemiologická situácia vo výskyte alimentárnych ochorení kaľdoro ne charakterizovaná vysokým po tom týchto ochorení. Nedodržiavanie hygienických zásad v potravinárskych podnikoch, v zariadeniach spoločného stravovania, v domácnostiach je hlavnou príčinou vzniku a šírenia alimentárnych ochorení. V rámci kontinuálnej hygieny je potrebné sústrediť pozornosť na osobnú hygienu a na výchovu k sprísneniu hygienického režimu pri preprave jedál a v osobnej hygiene. Salmonelóza sa prenáša predovšetkým potravinami. Závažnú negatívnu úlohu tu zohrávajú chyby v technologických procesoch, krívenie tepelne spracovaných a nespracovaných surovín a nedodržovanie chladiaceho reťazca pri distribúcii a predaji niektorých potravín. Cieľom bakalárskej práce bolo charakterizovať alimentárne ochorenie, salmonelózu z rôznych hľadísk. Zároveň sme sa zamerali na uplatnenie systému EPIS v rámci vykonávania surveillance výskytu salmonelózy na Slovensku.

K Ú OVÉ SLOVÁ: potravina, zoonóza, alimentárne ochorenia, salmonelóza, Epidemiologický informačný systém (EPIS).

Abstract

Every year the epidemic situation of the World depends on the occurrence of diseases caused by food industry.

The inappropriate hygiene procedures in food industry, restaurants (catering) and households cause the reappearance of diseases caused by food. We have to admit the fact, that we have to focus on the education on personal hygiene and we have to specify hygiene in food transportation. As we all know, Salmonellosis is caused by food. Food production, heating and cooling raw and finished products and transportation of food products play negative role during the selling process.

The goal of my thesis (Bsc) is to analyze and characterize diseases like Salmonellosis. In the end I want to highlight the main issues of the EPIS system and the re occurrence of Salmonellosis in Slovakia.

KEY TERMS: food, zoonosis, diseases caused by food, Salmonellosis, Epidemic Information System (EPIS).

Obsah

Obsah.....	6
Zoznam skratiek a značiek.....	7
Slovník termínov.....	8
Úvod.....	9
1 Cieľ práce.....	10
2 Metodika práce.....	10
3 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	11
3.1 Alimentárne ochorenie.....	11
3.2 Charakteristika rodu <i>Salmonella</i>	13
3.2.1 Podmienky existencie a spôsob šírenia salmonel.....	16
3.3 Salmonelóza u ľudí a zvierat.....	19
3.4 Salmonely v potravinách živočíšneho a rastlinného pôvodu.....	25
3.4.1 Salmonely v potravinách živočíšneho pôvodu.....	25
3.4.2 Salmonely v potravinách rastlinného pôvodu.....	29
3.5 Detekcia salmonel.....	30
3.6 Epidemiológia prenosných chorôb.....	32
3.6.1 Typické innosti.....	34
3.6.1.1 Surveillance zoonóz a nákaz s prírodnou ohniskovosťou	
3.6.1.2 Metódy surveillance.....	36
3.6.1.3 Epidemiologická situácia surveillance v krajinách EÚ...37	
3.7 Preventívne opatrenia.....	38
3.7.1 Význam HACCP v prevencii výskytu alimentárnych nákaz..40	
3.7.2 Prevencia výskytu salmonelózy u ľudí a zvierat.....	42
3.8 EPIS – Epidemiologický Informačný systém.....	45
3.9 Charakteristika okresu Trebišov z pohľadu verejného zdravotníctva.49	
Záver.....	51
Zoznam použitej literatúry.....	52

Zoznam skratiek a značiek

AMK	Aminokyselina
CPM	Celkový počet mikroorganizmov
EPIS	Epidemiologický informačný systém
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Points
MO	Mikroorganizmus
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
pH	Záporný dekadický log koncentrácie vodíkových iónov
PK SR	Potravinový kódex Slovenskej republiky
QMRA	Model kvantitatívneho odhadu rizika
RÚVZ TV	Regionálny úrad verejného zdravotníctva Trebišov
STN	Slovenská Technická Norma
Z. z.	Zbierka zákonov
WHO	World Health Organization

Slovník termínov

Doba nákazlivosti je obdobie, po ktorú lovek (zvierat) vylučuje infekčný agens napr. stolicu alebo močom.

Endémia je trvalý výskyt určitého infekčného ochorenia na ohraničenom mieste.

Epidémia je výskyt väčšieho počtu prípadov ochorení v určitom čase a mieste.

Epidemiológia je odbor skúmajúci podmienky vzniku a šírenia ochorení v populácii a možnosti ochrany pred ich vznikom a šírením.

Incidencia je počet novo vzniknutých ochorení v určitom čase.

Infekčné ochorenie je príznakové i bezpríznakové ochorenie vyvolané pôvodcom infekcie alebo jeho toxínom, ktoré vzniká v dôsledku prenosu tohto pôvodcu z nakazanej fyzickej osoby alebo zvierat a ich produktov na fyzickú osobu.

Inkubačná doba je rôzne dlhé obdobie od vzniku infekčného agensu do organizmu do objavenia prvých príznakov ochorení.

Nosič je fyzická osoba, ktorá dlhodobo vylučuje infekčný agens.

Pandémia je lavinovité šírenie epidémie.

Prevalencia udáva počet všetkých prípadov určitého ochorenia, starých i nových, ktoré existujú v určitej populácii a v určitom čase.

Prenos je spôsob, akým sa infekčný pôvodca prenáša na loveka.

Pôvodca nákazy je infekčný agens (baktérie, bakteriálny toxín, parazit, vírus, a pod.), ktorý je schopný u loveka vyvolať infekčné ochorenie.

Zdroj nákazy je chorý lovek alebo zviera. Môže to byť aj nosič, ktorý pôvodcu vylučuje stolicou alebo močom, ale nemá žiadne klinické príznaky.

Úvod

Svetová zdravotnícka organizácia považuje alimentárne ochorenia za závažný problém súasnosti, pričom podstatistík zomiera na salmonelózy ročne na svete viac ako na iné infekčné ochorenia. Za alimentárne ochorenia považujeme všetky nákazy, kde vstupnou bránou pôvodcu je tráviaca sústava pre patogény, a potraviny sú hlavným vektorom prenosu. Úplná eliminácia ich výskytu je nemožná. Hoci za posledné roky nastal výrazný pokrok v poznaní pôvodcu týchto ochorení i metód účinného boja proti nim, stále ostáva množstvo faktorov endogénnych a exogénnych, ako aj virulentné schopnosti a adaptácia na stresové prostredie, ktoré sú vo väčšej miere kódované v genetickej informácii jednotlivých patogénov.

Alimentárne ochorenia môžu byť vírusového, bakteriálneho, parazitárneho a iného pôvodu. Rozdeľujeme ich na alimentárne enterotoxikózy a alimentárne toxoinfekcie. Alimentárne toxoinfekcie sú ochorenia, ktoré vyvolávajú patogénne a potenciálne patogénne baktérie svojou prítomnosťou v potravinách. Alimentárne enterotoxikózy sú spôsobené toxínmi, ktoré sú prirodzenou súčasťou rastlín a živočíchov. V štátoch Európskej únie za posledné roky má salmonelóza klesajúcu tendenciu, to ale neznamená, že by sa jej mala venovať menšia pozornosť. Počet prípadov je stále vysoký a salmonelóza je vďaka tomu zaradená na popredné priečky medzi alimentárnymi ochoreniami.

Príčinou alimentárnych ochorení u ľudí predstavuje ľudský faktor, a to v súvislosti s hrubým porušením sanitácie a hygieny pri príprave jedla v zariadeniach spoločného stravovania, v potravinárskych podnikoch, alebo v domácnostiach nedodržaním pravidiel hygieny a prípravy jedla.

1 Cie práce

Cie om bakalárskej práce bolo :

- definovať alimentárne ochorenia a spracovať stručný prehľad o ich výskyte,
- zhodnotiť prevalenciu výskytu salmonelózy,
- spracovať poznatkov o rode *Salmonella*,
- na základe teoretických východísk elektronického zdravotníctva a komparatívnej analýzy rozvoja informačných systémov vo verejnom zdravotníctve v EÚ a SR identifikovať súčasný stav výskytu salmonelózy v EÚ a na Slovensku.

2 Metodika práce

V zmysle stanoveného cieľa sme sa v bakalárskej práci zamerali na spracovanie poznatkov týkajúcich sa na surveillance salmonelózy v EÚ a na Slovensku

Na dosiahnutie cieľa sme si zvolili nasledovné metódy: analýza, syntéza, vedecké pozorovanie.

Informácie sme získavali z rôznych literárnych zdrojov, ako aj z epidemiologického informačného systému. *Získané poznatky sme spracovali do nasledovných astí:*

1. Alimentárne ochorenie,
2. Charakteristika rodu *Salmonella*,
3. Salmonelóza u ľudí a zvierat
4. Salmonely v potravinách živočíšneho a rastlinného pôvodu
5. Detekcia salmonel
6. Epidemiológia prenosných chorôb
7. Preventívne opatrenia
8. EPIS o Epidemiologický Informačný systém
9. Charakteristika okresu Trebišov z pohľadu verejného zdravotníctva

3 Sú asný stav rie–enej problematiky doma a v zahrani í

3.1 Alimentárne ochorenie

Ochorenia z potravín sú chorobné stavy, ktorých primárnou prí inou sú potraviny obsahujúce initele –kodlivé udskému zdraviu. Najvä í podiel na ich vzniku pripadá na mikroorganizmy. *Ochorenia z potravín rozde ujeme pod a povahy –kodlivého agens na:*

- ochorenia z potravín parazitárneho pôvodu,
- ochorenia z potravín bakteriálneho pôvodu,
- ochorenia spôsobované produktmi mikromycét ó mykotoxikózy,
- ochorenia z potravín vírusového pôvodu.

Ochorenia z potravín bakteriálneho pôvodu sú spôsobované potravou, ktorá obsahuje patogénne baktérie, potenciálne baktérie alebo toxické produkty ich metabolizmu. Ochorenia z potravín bakteriálneho pôvodu sa rozde ujú na alimentárne toxikoinfekcie a alimentárne enterotoxikózy. Alimentárne toxikoinfekcie sú ochorenia vyvolávané u udí predov–etkým patogénnymi a potenciálne patogénnymi druhmi z e ade *Enterobacteriaceae* (**Tan inová, 2005**).

Jedným z možných zdrojov infekcie prená–anej prostredníctvom potravín sú aj vírusy, ktoré sú známe v poslednom období z mnohých epidémií. Z hygienického h adiska je ve mi dôleflité, fle potraviny majú na vírusy ochranný vplyv a za vhodných podmienok, napr. u mrazených potravín, sú schopné preflíva aj nieko ko mesiacov. Aktivitu vírusu, t.j. jeho mnofstvo v 1 g, ur uje, i bude vírus schopný vyvola ochorenie v závislosti na podmienkach prostredia, odolnosti organizmu, odolnosti vírusu a druhu potraviny (**Golian, 2010**).

Ochorenia z potravín vírusového pôvodu vznikajú po poflití potraviny infikovanej vírusmi. Na rozdiel od alimentárnych intoxikácií bakteriálneho pôvodu tu nedochádza k dramaticky prebiehajúcim príznakom postihnutia tráviacej sústavy. Vírusy nie sú schopné rozmnofova sa v potravinách, preto sa v nich nehromadia. Solením, mrazením, su–ením nie sú na rozdiel od baktérií devitalizované, ale skôr konzervované. Pokia flivo í–ne vírusy ostávajú z potravín, sú biologicky inaktívne. Aktívnymi sa stávajú afl vtedy, ke sa prostredníctvom potraviny dostanú do udského organizmu, uchytia sa v om a za nú sa mnoffi (**Tan inová, 2005**).

Potraviny môžu byť kontaminované buď primárne, sú pripravené z infikovaných zvierat, alebo sekundárne, chorým ľuďmi, alebo nositeľmi infekcie pri príprave, distribúcii a skladovaní potraviny. Mechanizmy šírenia jednotlivých pôvodcov alimentárnych nákaz sú rôzne. V niektorých prípadoch ide o lokálne poškodenie črevných slizníc, alebo etiologický agens preniká do krvi, tkanív a iných orgánov alebo sa uplatňuje rozmanité pôsobenie uvoľnených toxínov. Prevencia alimentárnych nákaz úzko súvisí so zdravotnou úrovňou a hygienickým štandardom populácie. V prevencii majú najväčší význam nešpecifické preventívne opatrenia, medzi ktoré patrí ochrana a zaistenie kvalitnej pitnej vody a distribúcia nezávadných potravín, odstránenie fekálií a odpadu zvyškov potravín, čistenie odpadových vôd, ochranná dezinfekcia, dezinfekcia, deratizácia a široká zdravotná výchova obyvateľstva (**Göpfertová, 2005**).

Bakteriálny rod *Salmonella* spôsobuje choroby známe pod všeobecným pojmom šalmonelózy. Napriek tomu, že poznatok o schopnosti salmonel spôsobiť ochorenie je známy viac ako 100 rokov, dodnes salmonelózy ľudí a zvierat (vrátane vtákov) predstavujú závažný nielen zdravotný, ale aj ekonomický problém. Nemôžeme zanedbať fakt, že incidencia nemá klesajúcu úroveň rovnako ako aj skutočnosť, že niektoré ochorenia spôsobené salmonelami patria medzi antropozoonózy a zároveň zooantroponózy (**Holoda, 2009**).

Pri kontrole a sledovaní niektorých hlavných chorôb zvierat (zoonóz a pod.) hrajú významnú a v mnohých prípadoch nezastupiteľnú úlohu diagnostické postupy a veterinárne produkty, hlavne o kovacie látky, ktoré sú založené na biotechnologickej podstate. Ako príklad je možné uviesť biotechnologické metódy pre kontrolu bovinej spongiformnej encefalopatie v EÚ, čím bolo umožnené testovanie mnohým väčších porcií vzoriek, vďaka čomu sa zistila úroveň kontroly požadovanej právny predpismi Spoločenstva. Tým sa zvýšila ochrana spotrebiteľa a postupne sa obnovila úroveň obchodu. Diagnostické postupy založené na biotechnológiách sa používajú rovnako na rýchle rozpoznanie salmonely (**Babička, 2009**).

3.2 Charakteristika rodu *Salmonella*

Rod *Salmonella* je pomenovaný po D. E. Salmonovi, americkom veterinárnom lekárovi, ktorý objavil v roku 1884 *S. Cholerae suis*. Termín *Salmonella* bol po prvýkrát použitý v roku 1900 pre pôvodcu ochorenia prasiat. *Salmonella typhimurium* bola izolovaná v roku 1889 v Hygienickom ústave Univerzity v Greifswalde z uhynutých bielych myš. Izolácia bola zachytená a popísaná Löfflerom (rok 1892). V roku 1896 popísal Kaensche epidémiu u ľudí, ktorá prebehla po konzumácii z núteného zabitia kravy v Breslave v roku 1893. Do roku 1914 bolo popísaných 12 sérotypov. Po roku 1930 sa začala po et objavovaných salmonel ve mi rozrasta . Salmonelóza je spoločný názov pre ochorenie, ktoré je zrejme najastejšou zoonózou i jednou z najbežnejších antropozoonóz. Názov bol zvolený v roku 1933 svetovým výborom pre salmonelózu, aby odstránil do tej doby bežnú nejednotnosť v označovaní (**Rosický, 1994**).

Salmonely boli pomenované Lingieresom v roku 1900 podľa významného amerického mikrobiológa D. E. Salmona. Druhy a jednotlivé poddruhy *Salmonella enterica* sa rozlišujú najmä na základe biochemických kritérií. Poddruh IIIa a IIIb boli v minulosti zaradené do osobitného rodu *Arizonae*. S postupom času sa začali označovať sérovary, ktorých mená sa odvodzovali od syndrómu (*S. typhi*) alebo vzájomných súvislostí (*S. paratyphi* A, B, C). Iné mená korelovali so syndrómom a hostiteľskou špecifitou (**Nemcová, 2009**).

Salmonella patrí do rade *Enterobacteriaceae* (**Uzzau, 2000**). Podľa genetickej analýzy sa zistilo, že rod *Salmonella* obsahuje jediný druh, označený *Salmonella enterica*. Tento druh sa delí na 7 poddruhov, z ktorých pre človeka patogénne kmene patria do poddruhu I. Ostatné poddruhy (II až VII) zahŕňajú patogény studenokrvných živočíchov. Bežne izolované sérotypy sa aj naďalej označujú pôvodnými druhovými názvami (napr. *Salmonella enterica* sérotyp *typhimurium* a v praxi sa používa skrátené iba *S. typhimurium*) (**Tevlíková, 2005**).

V súčasnosti identifikovali viac ako 2500 sérotypov salmonely, a to číslo sa každým rokom narastá (**Poppoff, 2001**).

Salmonely sú rovnako gramnegatívne nesporulujúce tyčinky. Majú bohatú antigénnu štruktúru, ich antigénnu klasifikácia je založená na telových O, biotických H, prípadne kapsulárnych Wi antigénoch. Na identifikáciu kmeňov sa okrem

biochemických vlastností, vyuffíva fagotypizácia (lyzotypizácia), citlivos na antibiotiká a prítomnos ur itých genetických plazmidov (**Lopa-ovský, 2006**).

Sérotypizácia salmonel je založená na imunoreaktivite dvoch povrchových bakteriálnych antigénov **O** a **H**, ako je to befné u vä -iny gram – negatívnych baktérií.

O antigén je polysacharidovej povahy. Je to polymér O subjednotiek a tvorí sú as vonkaj-ej asti bunkovej steny. Variácie O antigénu sú spôsobené zlofením jednotlivých cukrov v O subjednotke, rozdielnou povahou kovalentnej väzby medzi cukrami v subjednotke, ako aj rozdielnou povahou väzby medzi O subjednotkami, ktoré tvoria polymér O antigénu.

H antigén je filamentózna as bakteriálneho bi íka a pozostáva z proteínových subjednotiek nazývaných flagelín. Konce flagelínu sú kon-tantné a dávajú vláknu charakteristickú -truktúru. Antigénna variabilná as flagelínu je v strednej oblasti proteínu. *Salmonella* je výnimo ná medzi revnými baktériami v tom, fle expresuje dva rôzne typy H antigénov, ktoré sú kódované dvomi odli-nými génmi. Z toho dôvodu boli tieto odli-né flagelárne antigény ozna ené ako antigény **fázy 1** a **fázy 2** (**Nemcová, 2009**).

Epidemiologické skupiny salmonel:

1. Sérotypy vyvolávajúce alimentárne ochorenia u udí (*Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*).
2. Sérotypy adaptované na udí (*Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhi*).
3. Sérotypy vyskytujúce sa latentne alebo pasáflovo u zvierat, ktoré vyvolávajú alimentárne ochorenia (*Salmonella manhattan*, *Salmonella agona*).
4. Sérotypy adaptované na ur ité typy hospodárskch zvierat (napr. hovädzí dobytok ó *Salmonella dublin*, o-ípané ó *Salmonella typhisuis*, *Salmonella choleraesuis*).
5. Kmene rôznych sérotypov, ktoré vyvolávajú nemocni né infekcie u udí (**Jacková et al., 2004**).

Sérotypy salmonel na základe adaptácie môfleme rozdeli 3 skupín:

- a) Sérotypy, ktoré sú patogénne len pre ur itý druh zvierat, a u udí nie sú schopné vyvola ochorenie, napr. *Salmonella pullorum* u hydiny.
- b) Sérotypy, ktoré sa vyskytujú len u udí, napr. *Salmonella paratyphi* a vä -inou bývajú z krajín s nízkym hygienickým -tandardom.

-
- c) Sérotypy primárne sa vyskytujúce u zvierat. U ľudí dochádza k alimentárnej infekcii požitím kontaminovanej potraviny živočíšneho pôvodu, napr.: *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis* (**Rosický, Sixl, 1994**).

3.2.1 Podmienky existencie a spôsob šírenia salmonel

Salmonelózna gastroenteritída vzniká pôsobením toxínotvorných mikróbov ó salmonel zo skupiny *Enterobacteriaceae* (Fred, 1984).

Rod *Salmonella* je morfológicky a biochemicky homogénna skupina gramnegatívnych, pohyblivých, nesporulujúcich, fakultatívne anaeróbných ty iniek s peritrichóznymi flagelami. Tak ako celá ce a *Enterobacteriaceae* je rezervoárom salmonel tráviaci trakt homoizotermných a heterotermných zvierat. Salmonely sú odolné baktérie. Rozmnožujú sa pri 7 ó 45 °C, dobre znášajú mráz a suchos . Týždeň , mesiace alebo aj roky môžu prežiť vo vhodných organických substrátoch. Salmonely prežívajú v mäsových múkach 8 mesiacov. Pri pH pod 5,0 je doba prežívania kratšia. Baktérie sa však inaktivujú pôsobením slnečného žiarenia, teplom, a aj pri pôsobení fenolov, chlorových a jódových dezinfekčných prípravkov (Straw, 2003).

Spôsoblivejšie ničí teplota 72 °C pôsobiaca aspoň 15 minút a kyslé prostredie (napr. 1,4 % kyselina octová s pH 4,0 za 72 hodín). Sú dosť rezistentné voči zmrazovaniu a vysušovaniu, zvlášť v prítomnosti bielkovín a iných látok s ochranným účinkom (Konečný, 1998).

Salmonelóza je spravidla perorálna toxiko-infekcia, ktorá prebieha ako horečka, zväčša hemoragická gastroenteritída (profúzna hnačka, úporné zvracanie) sprevádzaná horúčkou, telesnou slabosťou a pomerne rýchlym kolapsom. Smrť môže nastať už v priebehu týždňa (Fred, 1984).

Salmonelózy sú alimentárne nákazy, ktoré postihujú obe pohlavia a všetky vekové skupiny počas celého roka. Nákaza primárne postihuje všetky domáce i divo žijúce zvieratá. V posledných rokoch chorobnosť na salmonelózy stúpa tak u nás, ako aj inde a salmonelózy sú závažným zdravotníckym a ekonomickým problémom na celom svete. Na ich rozšírenie majú vplyv mnohé faktory, z ktorých najčastejšie sa uvádzajú:

- Hromadná výroba krmív s použitím kontaminovaných mäsových – kostných prímiesí.
- Stúpajúce zamorenie domácich úľitkových zvierat.
- Hromadná výroba potravín a ich preprava na veľké vzdialenosti.
- Nedodržovanie výrobných technológií a nedostatok sanitácie výrobného zariadenia vo veľkých výrobných podnikoch.
- Zmeny výživových zvyklostí.

-
- Stúpajúci podiel osôb v spoločnosti stravovaní.
 - Lepšia laboratórna diagnostika a identifikácia salmonel.
 - Relatívna rezistencia salmonel na vplyvy vonkajšieho prostredia (**Zachar, 2008**).

Experimentálne sa dokázalo prežívania salmonel v pôde a na tráve pri 18 °C –tyridsa týždňov, pri 4 °C až 58 týždňov. V mäsa mrazenom na –18 °C boli salmonely dokázané ešte po šiestich mesiacoch. V pokusne kontaminovanom prachu žila *Salmonella typhimurium* dlhšie ako 50 týždňov. Vokoládových výrobkoch niektoré kmene salmonel prežijú aj tepelné spracovanie a vydržia až 6 mesiacov. Väšinu salmonel v laboratórnych podmienkach možno zničiť až pri 60 °C za 15 až 20 minút. Termorezistentné kmene sa najčastejšie vyskytujú u *S. typhimurium*. Inkubačný čas je priemerne 6 až 48 hodín a ovplyvňuje ho najmä sérotyp salmonely, veľkosť infekčnej dávky a vnímavosť jedinca (**Zachar, 2008**).

Salmonely tvoria na Endovom agar bezfarebné, často priezračné kolónie, niekedy opalesklú. Sú to drobné, pohyblivé palčky, nebezpečné preto, keďže sa môžu rozmnožovať v širokom teplotnom rozmedzí (6 až 47 °C), ale pri 58 °C devitalizujú za 3 minúty. Svoj rast obmedzujú pri pH 4,5 a nízkom obsahu vody (**Tevlíková, 2005**).

Koncentrácia soli v potravinách je považovaná za limitujúci vplyv prítomných mikroorganizmov. Prevažná väčšina kontaminujúcich mikroorganizmov v potravinách je halotolerantná a rastú pri obsahu soli okolo 6 %. Skupina halofilných mikroorganizmov je schopná nielen rásť, ale aj rozmnožovať sa pri koncentrácii soli až do 20 %. Tieto hodnoty poukazujú, že faktor obsahu soli sa dá využívať na zamedzenie ďalšieho rastu prítomnej mikroflóry v potravinárskych komoditách. Baktérie rodu *Salmonella* sú dokonca schopné prežiť aj vo výrobkoch s obsahom až 6 % soli ([URL1](#)).

Tolerancia salmonel ku koncentrácii NaCl v prostredí rastie so stúpajúcou teplotou: pri 8 °C rastie *Salmonella typhimurium* len pri koncentráciách nižších ako 2 %, pri teplote 37 °C sa rozmnožuje ešte pri 7 až 8 % NaCl v médiu (**Jiřínska, Havlová, 1995**).

V roku 1997 bola v Kanade realizovaná štúdia týkajúca sa odolnosti salmonel na antibiotiká. Najvyššia odolnosť bola zistená na streptomycín 30,4 %, tetracyklín 27,3 % a sulfadoxazol 23,7 % (**Poppe, Ollis, 2001**).

Bola zaznamenaná rezistencia voči tetracyklínu, ampicilínu, sulfónamidom, streptomycínu a enrofloxacínu u salmonel izolovaných z hydiny, hovädzieho dobytku a

o-ípaných. Vyššia rezistencia je u *Salmonella typhimurium*. Predpokladá sa, že rovnako rezistentný je tento patogén aj u ľudí (**European commission, 2000**).

Salmonely sa často nachádzajú v odpadkoch, vo vode a v pôde. Za vhodných podmienok môžu vo vode prežiť celé mesiace i roky (**Tevlíková, 2005**).

Salmonella typhimurium dokáže získať väčšiu rezistenciu vo i kyslémú prostrediu a aj vo i iným podmienkam, ak je vystavená relatívne miernej kyslosti predtým, než sa podrobí koncentrovanejšiemu kyslémú prostrediu. Rezistencia bola dokázaná napr. v pomaran ovom a grepfruitovom džúse. Pasterizácia aplikovaná na tieto džúsy však zabezpečí termálnu inaktiváciu baktérií bez ohľadu na zvýšenú rezistenciu vo i kyselinám (**Mazotta, 2001**).

Najčastejšou cestou šírenia salmonelovej infekcie je perorálna cesta, pri ktorej salmonely kolonizujú najmä distálnu časť tenkého čreva. Vzhľadom na to, že črevné epitelové bunky nie sú profesionálne fagocyty, salmonely za účelom penetrácie do črevného epitelu vyvíjajú osobitný komplex virulencných faktoroch, ktorými umožňujú následnú disemináciu do pečene a sleziny. Ako invazívne, tak aj neinvazívne kmene salmonel sú schopné prejsť cez črevnú bariéru pomocou interakcie s dendritovými bunkami, avšak význam tohto mechanizmu v patogenéze z pohľadu masívnosti infekcie ostáva nejasný (**Nemcová, 2009**).

3.3 Salmonelóza u ľudí a zvierat

Salmonelové infekcie svojim celosvetovým rozšírením predstavujú významný zdravotný problém ako v ľudskej, tak aj vo zvieracej populácii. Mnohé sérovary salmonel spôsobujú gastroenteritídy ale vyskytujú sa aj septikémie alebo infekcie rôznych orgánových systémov. Salmonely sú gram-negatívne revné bakteriálne patogény, ktoré kolonizujú široké spektrum hostiteľov vrátane človeka a sú jedným z najznámejších etiologických agensov gastroenterálnych infekcií potravinového pôvodu. revné infekcie, ktoré spôsobujú sérovary druhu *Salmonella enterica* všeobecne nazývajú šsalmonelózy na rozdiel od sérovarov ako sú *S. typhi* a *S. paratyphi*, ktoré spôsobujú brušný týfus, resp. paratýfus u človeka. Rôzne druhy zvierat, najmä hydina, ošpané, hovädzí dobytok, prípadne aj plazy môžu byť rezervoárom salmonel a človek sa infikuje konzumáciou tepelne neopracovaných alebo málo uvarených baktériami kontaminovaných potravín. Z toho vyplýva, že salmonely (s výnimkou ľudských sérotypov *S. typhi* a *S. paratyphi*) patria medzi zoonózy a z toho dôvodu musia byť aj profylaktické opatrenia vykonávané na všetkých úrovniach potravinového reťazca od produkcie potravín až po ich konzumáciu. Vo svete existuje viac ako 2 500 rôznych známych sérotypov rodu *Salmonella*, sú predominantné dva: *S. enteritidis* a *S. typhimurium*. *S. enterica* sérotyp *typhimurium* bol po *S. enteritidis* druhý najčastejšie sa vyskytujúci sérotyp v Európe počas rokov 1998 až 2003 (Nemcová, 2009).

Nákaza salmonelami má u ľudí rozličnú formu. Za patogénne účinky je zodpovedný vyprodukovaný salmonelový endotoxín. Typický priebeh je najčastejšie charakterizovaný akútnou febrilnou gastroenteritídou s náhlou zápchou, bolesťami brucha, hnačkou a zvracaním. Táto forma je častá najmä u malých detí a jedincov, ktorí sú oslabení inými chorobami. Veľmi často však nákaza prebieha abortívne, atypicky alebo zdierkavo hypertoxicky (cholera nostras), i s extraintestinálnymi prejavmi (empyém, oštitída, meningitída a pod.). Súčasne nákazy dvomi i viacerými sérotypmi salmonel nie sú vzácnosťou. Hlásená chorobnosť ilustruje prevalenciu a incidenciu salmonelózy iba čiastočne, lebo sú signalizované najmä manifestné formy nákazy (Zachar, 2008).

Choroba začína s nechutenstvom, zvracaním, ktoré sú často spojené s malátnosťou, bolesťami hlavy a horúčkou. Nasleduje kvôli bolesti brucha. Choroba

prebieha niekoľko hodín a dní, vo výnimočných prípadoch trvá 3 týždne. Väčšina chorých salmonely vylučuje za 4 až 6 týždňov. U 0,1 až 0,5 % prípadov dochádza k nosičstvu salmonel. Medzi komplikácie patrí dehydratácia, septikémia, extraintestinálna infekcia mozgových blán, krv, pľúca, srdca (**Göpfertová, 2005**).

Salmonelózy sú nákazy vyvolané pestrou netýfusových salmonel prenosných zo zvierat na ľudí, pre ktoré sú v typických prípadoch charakteristické prudké hnačkové ochorenia, spravidla s horúčkou a celkovou slabosťou, zriedkavo aj s manifestáciou extraintestinálnej formy nákazy. Netypoidné salmonely patria do veľkej skupiny salmonel, ktoré sú primárne adaptované na zvieratá a vyvolávajú zoonózy. Klinickú manifestáciu u ľudí vyvoláva infekčná dávka 10^5 až 10^9 baktérií, u novorodencov, u pacientov vyššieho veku, s achlorhydriou, alebo inak kompromitovaných jedincov môže však klinicky manifestné ochorenie vyvolať aj infekčná dávka 10^3 baktérií. Pri asymptomatickom priebehu nákazy môže ísť o dočasne bezpríznakové vylučovanie salmonel, ktoré vzniká pravdepodobne pri malej infekčnej dávke u imunokompetentnej osoby. Zisťuje sa skôr pri náhodných vyšetreniach alebo pri epidemiologických vyšetreniach v súvislosti s epidémiou (**Bálint, 2000**).

Asymptomatické formy u detí sú časté a pohybujú sa v priemere asi 60 % infikovaných detí. K vzniku abortívnych a asymptomatických salmonelóz prispieva zrejme čiastočná imunita po prekonaných nákazách a malá infekčná dávka (**Zachar, 2008**).

Salmonelóza má typicky sezónny charakter výskytu, ktorým je letné a skoré jesenné obdobie (**Máderová, 2005**).

Pôvodcom nákazy sú početné sérotypy rodu *Salmonella*, ktoré sú väčšinou patogénne pre zvieratá aj pre človeka. Počet izolovaných sérotypov sústavne narastá, v určitej oblasti vždy prevládajú na niekoľko mesiacov niektoré sérotypy salmonel. Výskyt týchto sérotypov sa spravidla kryje so zásobovacou oblasťou niektorého potravinárskeho závodu. U nás sú najčastejšie izolované sérotypy: *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. agona*, *S. bareilly*, *S. infantis*, *S. derby*, *S. anatum*, *S. panama*, *S. kappenbergii*. Vo veľkom vplyvom vonkajšieho prostredia sú salmonely pomerne odolné (**Zachar, 2008**).

K transmisii na ľudskú populáciu obyčajne dochádza prostredníctvom potravín kontaminovaných zvieratami. Kontaminované potraviny nemajú žiadne zvláštne príznaky, ich vzhľad a vôň je normálna. Kontaminované potraviny sú živočíšneho pôvodu, napríklad mäso, hydina, mlieko, vajcia, dokonca aj potraviny rastlinného

pôvodu. Úinná prevencia devitalizácie salmonel v potravinách je var. Kontaminácia vajec a jedál, pri príprave ktorých sa pouívajú vajcia v surovom stave a ktoré nie sú tepelne opracované, je spôsobená hlavne druhom *Salmonella enteritidis*. Hlavnou príčinou kontaminácie sú infikované ovária nosníc, vajcia sú kontaminované ešte pred vytvorením vajec krupiny (Holoda, 2009).

Potraviny sa môžu infikovať priamo (surovina pripravená z infikovaných zvierat alebo mäso, vajcia) alebo druhotne (Tevlíková, 2005).

Primárnymi a najpočetnejšími prameňmi salmonel sú infikované zvieratá, domáce i divé. Najväčšie zamorenie vykazujú ošpané, hydina a potkany v poľnohospodárskych objektoch. Zvieratá sú dlhodobým rezervoárom salmonel.

Človek ako prameň nákazy nemá z hľadiska interhumánneho prenosu väčší význam a počet infikovaných jedincov v porovnaní s množstvom zvieracích prameňov, je zanedbateľný. Možno konštatovať, že u zvierat odhadujeme počet prameňov rádovo v miliónoch, u ľudí niekoľko tisíc za rok. Salmonely sa najčastejšie prenáajú požitím infikovaných alebo kontaminovaných potravín. Spravidla sú to lahôdkárske výrobky, ktoré môžu byť pripravené ufl z infikovaných surovín, prípadne pôvodne nezávadné pokrmy môžu byť sekundárne kontaminované pri výrobe a distribúcii. Na prenos salmonel sa podieajú aj rôzne článkonofce, najmä muchy (Zachar, 2008).

Niektoré sérotypy sú úzko adaptované na svojho hostiteľa a napr. *Salmonella typhi* a *S. paratyphi* na človeka, *S. dublin* na dobytok, *S. cholerae* a *S. suis* na ošpané, *S. gallinarum* na hydinu, ale mnohé sérotypy túto väzbu na hostiteľa a nemajú (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*) (Tevlíková, 2005).

S. typhi spôsobuje vážne a často i smrteľné revné ochorenie ľudí – bruňový tyfus, ktorý sa prejavuje silnými bolesťami brucha, malátnosťou a vysokými teplotami spojenými s blúznením. Inkubačná doba je 1 až 3 týždne, počas ktorej sa baktérie v revnom trakte rozmnožujú (k infekcii dochádza potravinami alebo pitnou vodou). V priebehu infekcie sa baktérie vylučujú stolicou, takže pri nedostatku hygienických podmienkach môže dôjsť k epidémii. Niektorí ľudia sú odolní a neochorejú, ale v ich revnom trakte sa patogén rozmnožuje. Títo ľudia pôsobia ako šbacilonosi, pretože v ich stolici sú virulentné baktérie *S. typhi*. Z hygienických dôvodov nemôžu byť bacilonosi i zamestnaní v potravinárskom priemysle, v potravinárskej distribučnej sieti ani v zariadeniach hromadného stravovania (Tevlíková, 2005).

U ľudí sa vyskytuje naj častejšie *S. typhimurium* (34 %), *S. enteritidis*, *S. anatum* a iné (Jantošovi, 1998).

S. typhimurium je v prírode veľmi rozšírená a do organizmu sa dostáva tieľ s potravinami, je patogénna pre človeka a hľodavce. *S. enteritidis* sa často vyskytuje v truse vtákov (kačky a holuby), odkiaľ sa môže dostať do potravín. Spôsobuje ťahšie ochorenie po krátkej inkubačnej dobe (6 až 20 hodín), prejavujúce sa hnačkami a zvracaním. Tento typ ochorenia sa označuje ako salmonelóza. Môže ju spôsobiť i *S. cholerae ó suis*. Salmonelóza môže byť smrteľná predovšetkým u dojčiat a malých detí (Tevlíková, 2005).

Interhumánne sa salmonely prenáajú iba pri veľkých chybách v osobnej hygiene alebo u mimoriadne vnímavých jedincov. Relatívne častejšie sa prenos uskutočňuje v detských zdravotníckych zariadeniach, kde prameňom nákazy sa môže stať ktorýkoľvek člen kolektívu, ak vylučuje salmonely (Zachar, 2008).

Inkubačná doba a symptómy pri salmonelovej infekcii po konzumácii potravín závisia od sérovaru salmonel a imunitného stavu hostiteľa. Vo všeobecnosti sa klinické príznaky objavujú 12 až 36 hod. po konzumácii kontaminovaných potravín. Klinicky sa ochorenie prejavuje horúčkou, hnačkou, bolesťami brucha, môže sa vyskytnúť aj nutkanie na zvracanie a zvracanie. Symptómy obyčajne trvajú niekoľko dní a v prípade dehydratácie je niekedy potrebná hospitalizácia. U starších ľudí alebo iných zdravotne postihnutých ľudí môže mať ochorenie smrteľný priebeh. U takýchto pacientov sa môže vyskytnúť sepsa následkom invázie salmonel do tkanív orgánov. V rekonvalescentnom štádiu sa následkom salmonelovej infekcie asi v 10 % prípadov môže vyskytnúť postinfekčné komplikácie, napr. reaktívna artritída (Nemcová, 2009).

Salmonely po orálnej infekcii invadujú M bunky a epitelové bunky a dostávajú sa cez Peyerove plaky do mezenteriálnych lymfatických uzlín, odkiaľ sa cez lymfatické kapiláry dostávajú do krvného obehu a diseminujú sa do rôznych orgánových systémov. Alternatívny mechanizmus salmonelovej infekcie, pri ktorom salmonely sú pohltené dendritickými bunkami (DCs) na slizničnom povrchu a následne sú transportované fagocytmi CD18⁺ z gastrointestinálneho traktu do krvného riečišťa. Salmonely po interakcii s faktormi komplementu sú intracelulárne lokalizované v makrofágoch, polymorfonukleárných bunkách, dendritických bunkách a príležitostne aj v B-bunkách. V neskoršej fáze infekcie sú baktérie lokalizované vo fokusoch pozostávajúcich z fagocytov a mediátorov zápalovej reakcie, ktoré sú obklopené normálnym tkanivom. Množstvo infikovaných fagocytov, ako aj zápalových fokusov je priamo úmerné

mnohstvu flivých baktérií v príslušných tkanivách. V prípade, keď sa salmonely alej množia, dochádza k ich distribúcii do okolitých buniek a tkanív a vzniká imunita, ktorá zabráni množeniu baktérií v tkanivách čím sa predíde redistribúcii salmonel do nových oblastí (Nemcová, 2009).

Učinným faktorom je najslabším článkom reťazca preventívnych opatrení, takže výchova a vzdelanie, najmä zamestnancov v potravinárstve, je najdôležitejšou trvalou požiadavkou (Greenwood, 1999).

Pri kožných sa najčastejšie vyskytujú *Salmonella typhimurium* a *Salmonella enteritidis*, ktoré vyvolávajú akútne, difúzne celkové ochorenie s vysokou horúčkou, prebiehajúce za príznakov difúznej gastroenteritídy (Fred, 1984).

Salmonella abortus equi má často za následok horúčkové ochorenie so subakútnym až chronickým priebehom, spôsobuje enzootický potrat v 4 až 8 mesiaci gravidity kôbyl. Vyvoláva aj celkové septické ochorenie, gastroenteritídy, orchitídy fľebcov a polyartritídu fľiebät. Zisťuje sa najmä v placentе po potrate. Pri psoch a mačkách spôsobujú gastroenteritídy obyčajne *S. typhimurium* a *S. enteritidis*. Ochorenie sa pravdepodobne vyskytuje častejšie, ako sa všeobecne predpokladá. Pri vnímavých jedincoch spôsobuje viac alebo menej difúznej gastroenteritídy so sepsou. Pri králikoch je pôvodcom salmonelárnych enteritíd najmä *S. typhimurium*. Ochorenie býva spojené s nápadnými všeobecnými príznakmi, ako je horúčka, malátnosť, apatia, hnačka, ale aj zápcha, nechutenstvo a rýchle chudnutie. Gravidné králice môžu aj potrať (Fred, 1984).

U kurčiat vyliahnutých z vajec nakazených sliepok sa objavujú príznaky salmonelózy už v prvé dni flivota. Ak preflijú, zostanú trvalými nosičmi a vylučovateľmi salmonel. U dospelých hydiny sa salmonelóza vyvolávaná sérotypom *Salmonella gallinarum* označuje ako týfus hydiny (Jantoovi, 1998).

Zástupca rodu *Salmonella* sú známe svojou schopnosťou infikovať široké spektrum hostiteľov, čo sa stalo ich výhodou. Salmonelovým infekciám u ošpaných je venovaná pozornosť z dvoch hlavných dôvodov. Prvým je možnosť klinického ochorenia a druhým nebezpečenstvom je kontaminácia výrobkov z bravčového mäsa a iných produktov. K izolácii salmonel sa používajú rôzne techniky, v závislosti od druhu vyšetřovaného materiálu. Pri izolácii z hnojív, krmív a znečistených vôd, sa používajú obohatené médiá, selektívne obohatené médiá a selektívne platne. Pri teste sérotypov, izolovaných z orgánov ošpaných a bravčových surovín, je u ošpaných klinické ochorenie takmer vždy vyvolané buď *Salmonella typhimurium* var. *kunzendorf*,

alebo *S. typhimurium*. *S. typhimurium* je spojená s enterokolitídou. Dosť často sa vyskytuje v tzv. istých chovoch (univerzálne stáda, uzavreté chovy, istokrvné chovné stáda). Ostatné sérotypy vyvolávajú u ošpaných klinické ochorenie príležitostne. Počet potenciálnych zdrojov salmonel pre populáciu ošpaných je nekonečný. Ani v Spojených štátoch sa nepodarilo určiť najdôležitejší zdroj infekcie ošpaných a to kvôli veľkej diverzite a biologickým vlastnostiam rodu *Salmonella*. Všeobecne sú zdrojom virulentných salmonel iné ošpané a kontaminované prostredie. U klinicky chorých ošpaných je najčastejšie nájdená *S. choleraesuis*, ktorá je však len málokedy prítomná v krmive alebo v prostredí. Platí, že najpravdepodobnejším spôsobom šírenia salmonel je fekálne-orálny prenos. Klinické a patologické prejavy infekcie salmonelami sú veľmi premenlivé. Závisia od sérotypu, spôsobu infekcie, prirodzenej a získanej imunity hostiteľa a od veľkosti infekčnej dávky. *S. choleraesuis* spôsobuje u ošpaných letargiu, horúčku 40,5 až 41,6 °C a občas vlhký kašeľ (**Straw, 2003**).

3.4 Salmonely v potravinách živočíšneho a rastlinného pôvodu

3.4.1 Salmonely v potravinách živočíšneho pôvodu

Salmonelózy postihujú všetky druhy domácich zvierat, vyvolané sú druhovo adaptovanými sérovarmi. Najvzťažnejšie sú mláďatá, gravidné husi, ale aj imunodeficientné jedince. Po krátkej inkubačnej dobe (najčastejšie 2 – 6 dní) pri septikémiách typickej pre novorodencov, pozorujeme depresiu, inapetenciu, nevládnosť, vysokú horúčku až úhyn. U mladých a dospelých zvierat akútny priebeh sprevádza zvýšená teplota, smäd, anorexia, a najmä hnačka, ktoré sú aborty. Chronický priebeh charakterizuje hnačka, intermitujúca telesná teplota, nechutenstvo, občas artritída, respiračné alebo nervové poruchy, nie sú zriedkavé ani úhyny (Pleva, 2004).

Z veľkého počtu sérovarov je väčšina patogénnych pre všetky druhy cicavcov a vtákov, vnímavé sú aj plazy a ryby. Len ojedinelé sérotypy sú druhovo úplne adaptované (*Salmonella gallinarum pullorum* o pôvodca bielej úplavice, pulórovej nákazy kurčiat, *Salmonella typhi* a *Salmonella paratyphi* A o pôvodca týfusu, resp. paratýfusu ľudí) (Kurek et al., 2000).

Najčastejším zdrojom salmonelového ochorenia z potravín sú potraviny živočíšneho pôvodu (Horník, 1996). Hlavnú úlohu zohrávajú tzv. rizikové potraviny. Sú to najmä vajcia, vajecné krémy a vajecné hmoty, cukrárenské výrobky s vajecnými plnkami, mäkké mäsové výrobky (tlačenky, klobásy, salámy, fajky, mleté mäso), majonézové šaláty (Bóna, 2000).

Živočíšne produkty môžu byť kontaminované primárne, intravitálne (počas života zvierat), alebo sekundárne. Do tela zvierat sa salmonely dostávajú krmivom, vdychovaním, u vodnej hydiny, rýb a ostatných živočíchov z kontaminovaných vôd. Prítomnosť salmonel v tele zvierat, či už vreve alebo v mäse, nemusí byť spojená s príznakmi klinického ochorenia počas života zvierat, ani s patologickými zmenami u mäsa alebo orgánov, ktoré by indikovali bakteriologické vyšetrenie alebo vylúčenie mäsa z udskej výživy. Ak je ich množstvo malé a nedôjde k ich rozmnoženiu, spravidla nemôžu vyvolať u ľudí ochorenie. Cesty vstupu salmonel do potravinového reťazca, platné pre všetky suroviny a potraviny živočíšneho pôvodu, sú nasledovné:

1. intravitálna infekcia jatových a iných zvierat,

-
2. krífová kontaminácia surovín a potravín v priebehu spracovania,
 3. sekundárna kontaminácia hotových výrobkov,
 4. rozmnožovanie salmonel v priebehu spracovania, manipulácie a uchovávanía potravín (**Golian, 2010**).

V prírode sa salmonely vyskytujú v tráviacom systéme zvierat a ojedinele aj ľudí. Nachádzajú sa v odpadových vodách (hlavne bitúnkov). V povrchových vodách, v pôdach, v-ade tam, kde boli zanesené hnojom a fekáliami (**Horník, 1996**).

Do tiel zvierat sa salmonely dostávajú krmivom, vdychovaním, u vodnej hydiny a iných živočíchov vodného prostredia zo zameraných vôd a iných kontaminovaných zdrojov vonkajšieho prostredia (**Rosický, 1994**).

Pri epidémiách sa vždy zisťovalo závažné porušenie zásad hygieny a správnej technológie prípravy jedál. Pri rodinných epidémiách sa používali vajcia z domácich chovov, neraz uskladnené za nevyhovujúcich podmienok (**Cabadaj, 1995**).

Najznámejšou salmonelózou z hrabavej hydiny je pullorová nákaza, ktorú spôsobuje *Salmonella gallinarum* a *pullorum*. Táto salmonela má afinitu k vajcu a k sliepke, prenáša sa transovariálne a vajcia nakazených sliepok obsahujú salmonely na škrupku a na vnútornej škrupke. Mikroorganizmy prechádzajú do vajca aj z povrchu kontaminovanej škrupky, najmä keď sú vajcia neodborne uložené v chladiarni. Prestup sa môže uskutočniť pri minimálnej teplote 10 °C. Najrýchlejšie cez škrupku prechádzajú pri teplote 40 °C. Uložením vajec do vápenného roztoku alebo vodného skla sa salmonely nenájdú a aj v takomto prostredí môžu prechádzať cez póry škrupky. Salmonely vo vajci obsahujú nespôsobujú príznaky rozkladu. Po asiahnutí sa salmonely vo vajci pomnožia a spôsobujú zvýšenú embryonálnu mortalitu. Kurčatá sa rodia už infikované. *Salmonella gallinarum* prenikne zo škrupky do vnútra alebo prievného traktu do orgánov a vyvolá septikémiu. Kurčatá zomrú sa od zdravých nosičov sa môžu nakaziť pri liahnutí salmonelami nachádzajúcimi sa na povrchu kontaminovaných vajec alebo od chorých kurčiat (**Jantová, 1998**).

S. enteritidis prejavuje mimoriadnu afinitu k vajciam. *Vajcový obsah je optimálnou živnou pôdou pre tieto mikroorganizmy, jedným z najvýznamnejších faktorov rastu a multiplikácie salmonel je teplota prostredia: maximálna teplota rastu je 47 °C, minimálna 5 °C, za najoptimálnejšiu sa považuje teplota 37 °C (Golian, 2010).*

Legislatíva viažúca sa na produkciu salmonelami nekontaminovaných vajec, ako aj na produkciu bezpečných vajcových výrobkov je rozsiahla. Jej jadrom je akcent na dodržiavanie teplotného režimu a to od výrobcu až po spotrebiteľa, ktorý by vo

vlastnom záujme mal re-pektova uvádzané parametre pri uskladnení, a to ako teplotné, tak aj termíny spotreby. Pokiaľ ide o formálnu stránku legislatívy, zdá sa, že ucelená smernica o prevencii a tmení salmonelóz by pre prax bola prijate nej-ia. Po etnos ochorení v rámci sporadického a rodinného výskytu osved uje skuto nos , že najvä -í podiel na salmonelózach konzumentov majú slepa ie vajcia z drobnochovov, vymykajú sa veterinárnemu dozoru a najmä bacilonosi stvo, ako aj priebeh ochorenia povä -ine v latentnej forme s afluje elimináciu producentov aj kontaminovaných vajec. Ich nieko kotýfdové uskladnenie pri teplotách nad 20 °C nap a predpoklad hromadnej multiplikácie salmonel, najmä vo vehikule vajca, najastej-ie v fltku vzh adom na priaznivej-ie pH. Podobne nevyhovujúce skladovanie vajec môfle by prí inou i v stravovacích zariadeniach s vä -ou kapacitou v súvislosti aj s prípadným nedostatkom tepelným o-trením jedál (**ure ko, 2005**).

U sliepok sa e-te vyskytujú sérotypy: *S. typhimurium*, *S. thompson*, *S. bareilly*, *S. muenchen*, *S. newport* a iné (**Janto-ovi , 1998**).

Pri hodnotení kvality hydinového mäsa sa predpokladá, že oflarovanie má významný vplyv na baktérie. Bakteriálny rast so stúpajúcou dávkou ofliarenia klesá. Pri experimente neboli fliadne salmonely pozorované 12 dní v marinovaných kur atách ofliarených 3 kGy a tiefl v kuracom mäse uskladnenom v studenom vzduchu (4 °C) a ofliarenom 5 kGy. Salmonely boli detegované v kur atách ofliarených 3 kGy a skladovaných studeným vzduchom a v neofliarených vzorkách (**Mahrour et al., 2003**).

U ka íc a husí sa vyskytujú najmä sérotypy *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium* a *S. anatum*. Salmonelové infekcie sa vyskytujú u ka íc a asto, a preto sú závaflné zo zdravotného h adiska. Ka acie vajcia bývajú kontaminované a nemôflu sa pouffíva pre prípravu potravín. Salmonelózy v chovoch ka íc a husí sú najzávaflnej-ie pri liahnutí a odchove, kde sa nákaza môfle zna ne roz-íri a spôsobi straty úhynom. U dospelých ka íc prebieha infekcia bez naru-enia celkového stavu a tráviacich porúch (**Janto-ovi , 1998**).

Celkovo 2980 vzoriek morských flivo íchov bolo v Tþanielsku testovaných na prítomnos salmonel od septembra 1998 do augusta 2001. Incidencia salmonel bola 1,8 % a po as troch rokov zaznamenala nepatrný nárast. Vzh adom na sezónnos 54 % izolácii salmonel pripadalo na september a fl november. Priblíflne 67 % izolovaných salmonel pochádzalo zo vzoriek s po tom fekálnych koliformných baktérií ni fl-ím ako

300/100 g (maximálny povolený limit v EÚ), čo potvrdzuje predpoklad, že nízky počet koliformných baktérií nemusí indikovať neprítomnosť salmonel (**Martinez, 2003**)

V minulosti bola najčastejším pôvodcom salmonelózy *Salmonella typhimurium*, ktorá je primárnym patogénom zvierat. V súčasnosti je to pre epidemické rozšírenie v chovoch hydiny takmer na celom svete *Salmonella enteritidis*. Niektoré sérotypy *Salmonella deidelberg*, *Salmonella panama* a *Salmonella virchow* sú síce u zvierat vzácne, ako pôvodcovia ochorení človeka sú však značne rozšírené (**Greenwood, 1999**).

3.4.2 Salmonely v potravinách rastlinného pôvodu

Salmonella sa môže nachádzať v zrnách obilnín a olejní. V Holandsku a vo Francúzsku bývajú najastejšie kontaminované zrná repky a v Austrálii, Nemecku, a Fínsku zrná slnečnice. Sú zaznamenané aj nálezy v jadrách zrna palmy a v anových semenách (**European Commission, 2000**).

Bobu ové ovocie je bohatým zdrojom bioaktívnych zlôčiek, ako sú organické a fenolické kyseliny, ktoré majú antimikrobiálny účinok voči niektorým ľudským patogénom. Najmä moruše, maliny, jahody, brusnice, a u odrôd majú špeciálny antimikrobiálny účinok voči salmonelám. V morušách a malinách sú zodpovedné fenolické polyméry. Zabraujú rastu baktérií, spôsobujú destabilizáciu cytoplazmatickej membrány, zmenu permeability, inhibíciu extracelulárnych mikrobiálnych enzýmov, priamo účinkujú na metabolizmus mikroorganizmov a takisto zabraujú adhezii baktérií na epitelálne bunky. Bioaktívne zlôčky v bobu ovom ovocí by mohli byť v budúcnosti využitú v potravinárskom priemysle ako prirodzené antimikrobiálne činidlá (**Puupponen, 2004**).

Adhézia baktérií na povrchu ovocia počas umývania je menej rozsiahla pri nižších teplotách a kratšom čase pôsobenia vody. Rôzne druhy baktérií boli absorbované na povrchu v nasledovnom zostupnom poradí: *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Lactobacillus plantarum*. Stupeň adhézie baktérií k voskovému povrchu ovocia bol vyšší u *Listeria monocytogenes* a nižší u *Salmonella typhimurium* ako adhézia týchto baktérií na voskový povrch ovocia (**Reina, 2002**).

S prípadmi infekcie *Salmonella virchow* sú v Austrálii spájané prvý cesnak a polosušený rajčiny. Dôkazne sú považované za potenciálne rizikové potraviny (**Bennet, 2003**).

3.5 Detekcia salmonel

Na detekciu salmonel sú používané štandardné kultivačné metódy, ale kontrola týchto ochorení stále viac závisí od schopnosti rýchlych a prenosných diagnostických testov určených na monitorovanie živočínej výroby, potravinárskych podnikov, ale tiež aj finálnych potravinárskych produktov. Tieto metódy zahŕňajú ELISA testy, používané polyvalentné alebo monoklonálne protilátky proti somatickému alebo flagelárnemu antigénu, radioimunologické analýzy, košné testy na oneskorenú hypersenzitivitu, DNA hybridizačné testy používané polynukleotidové alebo oligonukleotidové sondy a PCR, ktorá kombinuje jednoduchosť s potenciálnou vysokou špecificitou a citlivosťou pri detekcii patogénnych zárodkov. PCR vďaka svojim vlastnostiam a cenovej prístupnosti sa stala jednou z najviac používaných techník molekulárnej biológie. PCR detekcia salmonel je orientovaná dvoma smermi. Prvý je zameraný na detekciu zárodkov *Salmonella* na úrovni rodu, kým pomocou druhého je snaha o detegovanie týchto zárodkov aj na úrovni sérovarov (**Holoda, 2009**).

Rýchla diagnostika alimentárnych ochorení, medzi ktoré patrí i salmonelóza, je veľmi dôležitá z hľadiska bezpečnosti potravín i z hľadiska možnosti liečenia ochorení z potravín. Faktory vedúce ku kontrole salmonel v potravinách sú zabezpečenie nižšej teploty ako 5 °C pri skladovaní rizikových potravín, pri tepelnom opracovaní zahrievanie po dobu 6 minút na teplotu 74 °C, hodnota pH nižšia ako 4,1 eliminuje salmonely a najnižšia hodnota aktivity vody pre rast je 0,93. Na dôkaz salmonel v surovinách a v potravinách živočíneho pôvodu sa používa klasická kultivačná metóda podľa STN ISO 6579 Mikrobiológia všeobecné pokyny pre metódy na dôkaz baktérií rodu *Salmonella*, ale odskúšavajú sa i viaceré rýchle metódy, vďaka ktorým sa skrátia potrebné na diagnostiku salmonelóz (**Lopačovský, 2006**).

Na dôkaz *Salmonella enterica* v potravinách bola vypracovaná PCRová metóda pozostávajúca z trojstupovej kultivácie. V médiu BPW po 16 alebo 18 h, lúžky s použitím prípravkov Chelex 100, PCR orientovanej na gén IgA, s internou amplifikáciou kontrolou a z elektroforézy v agarovom géli. Metóda bola medzilaborátorne validovaná. K dispozícii je tiež niekoľko komerčných diagnostických súprav umožňujúcich rýchly dôkaz *Salmonella enterica* v potravinách, napríklad BAX *Salmonella* je založená na real time PCR s farbivom SybrGreen 1 s internou amplifikáciou kontrolou, iQ-Check *Salmonella* (Bio-Rad) je založený na real time

PCR so sondou typu šmolecular beaconö a s internou amplifika nou kontrolou, a Taq Man *Salmonella* je zalofený na 5ø ó nukleázovej real ó time PCR s internou amplifika nou kontrolou (**Kuchta, 2005**).

3.6 Epidemiológia prenosných chorôb

Salmonelová infekcia je denným problémom, ktorý musia riešiť epidemiológovia, infektológovia, epizootológovia, a aj spracovatelia a výrobcovia živočíšnych produktov. Aj keď v poslednom období dochádza k poklesu výskytu ochorení na salmonelózu, aj naďalej zostáva veľkým zdravotníckym a ekonomickým problémom. Epidemickému šíreniu tejto nákazy sa celosvetovo, celotáto aj regionálne venuje významná pozornosť (Bálint, 2000).

Epidemiológia je samostatný medicínsky vedný odbor, ktorý študuje distribúciu a determinanty zdravia a chorôb v populácii a hľadá najvhodnejšie metódy prevencie ochorení. *Epidemiológia na rozdiel od klinickej medicíny sa zaoberá:*

- výskytom ochorenia v populácii, zatiaľ čo klinická medicína sa zaoberá výskytom ochorenia u jednotlivých osôb
- príčinami ochorení a ich šírením v populácii, ich dopadom na zdravie príslušnej populácie, zatiaľ čo klinická medicína príčinami individuálnych ochorení.

Výsledkom epidemiologického sledovania sú preventívne opatrenia týkajúce sa celej populácie, zatiaľ čo klinická medicína je zameraná na terapiu chorého (Bazovská, 2005).

Práca na úseku epidemiológie prenosných ochorení je sústredená na tieto odborné okruhy:

- sledovanie, resp. monitorovanie výskytu infekčných chorôb a analýza epidemiologickej situácie,
- analýza faktorov ovplyvňujúcich vznik, priebeh a následky infekčných chorôb,
- vykonávanie surveillancie vybraných nákaz,
- vykonávanie činností spojených s eradikáciou a elimináciou vybraných nákaz,
- plánovanie, vypracovávanie, organizácia, riadenie a koordinácia represívnych protiepidemických opatrení a účasť na ich výkone v ohniskách nákazy,
- pre-etrovanie chorôb z povolania infekčnej etiológie,
- sledovanie a kontrola účinnosti preventívnych a represívnych protiepidemických opatrení,
- realizácia tranzverzálnych a longitudiálnych štúdií s cieľom hodnotiť vývoj epidemiologickej situácie,

-
- hodnotenie, kontrola a účasť na opatreniach zameraných na prerušenie cesty prenosu pôvodcu nákazy,
 - plánovanie, vypracovávanie, organizácia, riadenie a koordinácia imunizácie, vrátane organizácie a riadenia výkonov špecifickej profylaxie a účasť na ich výkone,
 - hodnotenie imunitného stavu obyvateľstva na základe kontrol očkovaní, resp. imunologických prehľadov,
 - vedenie poradne pre prevenciu AIDS,
 - konzultácie s inštitúciami v oblasti ochorení preventabilných očkovaním, ako aj exotických nákaz najmä pri cestách do zahraničia, ako aj výkon očkovaní,
 - realizovanie odporúčaní Svetovej zdravotníckej organizácie v epidemiologickom dohľade a v inštituciách zameraných na kontrolu chorôb, zdravotno-výchovná inštitúcia v oblasti infekčných ochorení ([URL6](#)).

3.6.1 TMšpecializované innosti

3.6.1.1 Surveillance zoonóz a nákaz s prírodnou ohniskovos ou

V rámci surveillance zoonóz a nákaz s prírodnou ohniskovos ou sa odbory epidemiológie zaoberajú skúmaním výskytu a rozdelenia infek ných ochorení prenosných zo zvierat na udí, ktoré sa vyskytujú v populácii, navrhuje opatrenia na ochranu a zlep-enie zdravia a kontroluje ich ú innos . V sú innosti s veterinárnou slufbou navrhuje aj opatrenia, ktorými by sa zabránilo prenosu ochorení zo zvierat na udí. Jej cie om je prispieva k zniflovaniu chorobnosti na ochorenia prenosné zo zvierat na udí, postupné obmedzovanie výskytu, spomalenie afl zastavenie -írenia nákaz, ako aj zniflovanie úmrtnosti na tieto diagnózy ([URL8](#)).

Automatický prenos údajov je umofnený pre hlásenie:

- prenosných ochorení (jednotlivé prípady),
- chrípky a ARO (po ty ochorení v kalendárnom týfdni),
- pozitívnych laboratórnych výsledkov (jednotlivé pozitívne výsledky mikrobiologických vy-etení) od poskytovate ov zdravotnej starostlivosti do siete Regionálnych úradov verejného zdravotníctva.

Nahrádza manuálne hlásenie papierovou hlásenkou, telefónom, faxom, alebo webovým rozhraním ([URL3](#)).

Monitorovanie zoonóz, ktoré sa môflu prenies prirodzeným spôsobom priamo alebo nepriamo medzi zvieratami alebo zo zvierat na udí je v zmysle novej Európskej legislatívy usmernené Nariadením vlády Slovenskej republiky . 626/2004 (o monitorovaní zoonóz a pôvodcov zoonóz). Ú elom tohto nariadenia je zabezpe i postupy riadneho monitorovania zoonóz a pôvodcu zoonóz, ich rezistencia vo i lie ivám a ohnisk chorôb pochádzajúcich z potravín a ich náleflitého epidemiologického preskúmania. Sú as ou týchto aktivít je i zber údajov v rámci Európskeho spofo enstva, potrebných pre vyhodnotenie relevantných smerov a zdrojov potrebných pre výmenu informácií, týkajúcich sa zoonóz a pôvodcov zoonóz. Príslu- né orgány následne analyzujú tieto údaje a stanovujú odhad miery rizika ohrozenia udskej populácie vo vz ahu k zoonózam a ich pôvodcom. Existujúce aj novo sa objavujúce parazitárne choroby môflme úspe- ne tlni nielen pri dôkladnom poznaní ich epizootológie, ale aj ekológie pôvodcov. Ve mi naliehavé je tlnenie parazitozoonóz, ktoré ohrozujú zdravie

udí, ktoré si vyžaduje úzku spoluprácu epidemiológov aj epizootológov. Ich prístupy k hodnoteniu jednotlivých parazitoozóz musia byť založené na jednotnej metodike zisťovania rozšírenia týchto chorôb u ľudí aj u zvierat. Východiskom je deskriptívna epizootologická metóda a jej dôležitou súčasťou je porovnanie výskytu chorôb v jednotlivých administratívnych celkoch. Takéto hodnotenia sú nevyhnuté pri prijímaní opatrení na tlmenie nákaz v ohnisku. Vychádzajúc z poznatkov o rozšírení jednotlivých chorôb a poznaní geografických, ekologických, klimatických a ďalších faktorov môžeme formulovať hypotézy o možných príčinách vzťahoch medzi rozšírením choroby a jednotlivými vonkajšími podmienkami. Využitie vyššie uvedených závislostí umožní formulovať a overiť hypotézu o rizikových oblastiach výskytu danej choroby a následne prijať preventívne opatrenia (**Dubinský, 2005**).

Zdrojom informácií o alimentárnych ochoreniach v Európskom regióne je program WHO *ó Surveillance Programme for Control of foodborne Disease in Europe* (**Tirado, 2002**).

Surveillance znamená komplexné a sústavné získavanie všetkých dostupných informácií o výskyte určitých chorôb, i porúch zdravia a zároveň všetky faktory, ktoré výskyt ochorení ovplyvňujú, s inými slovami sledovanie všetkého, čo s ochorením súvisí. Cieľom surveillance je po vyhodnotení všetkých zistených informácií odvodiť a zaviesť také opatrenia, ktoré by viedli k likvidácii, potlačení alebo aspoň k pozitívnemu ovplyvneniu daného ochorenia v populácii (napr. zníženie ochorenia alebo úmrtnosti) (**Göpfertová, 2005**).

3.6.1.2 Metódy surveillance

V praxi má surveillance dlhodobých a komplexných programov, v ktorých bývajú zainteresovaní pracovníci rôznych medicínskych odborov (epidemiológ, hygienik, mikrobiológovia, terénni lekári) a ďalších odborníkov (statistici, biológovia, ekológovia, veterinári) v závislosti na špeciálnu problematiku konkrétnych ochorení sú presne špecifikovaní. Epidemiológ v rámci tejto tímovej práce vystupuje ako iniciátor a organizátor programu, od začiatku by mal mať jasnú predstavu o riešení problémov. Získané informácie zjednotí, hodnotí a navrhuje potrebné opatrenia výkonným orgánom. Programy surveillance predpokladajú dostupnosť informácií o demografické zloženie populácií danej oblasti a faktory prostredia. *Vychádza z epidemiologickej metódy práce, čo znamená:*

- zber a triedenie dát,
- analýza a prezentácia informácií,
- vyhodnotenie informácií a návrh na opatrenie.

Najlepšie prepracované boli programy surveillance pre infekčné choroby napr. pre tetanus a ďalšie choroby, proti ktorým sa stále doby odokujú. *Naj častejšie využívané zdroje o chorobách a poruchách zdravia sú napr.:*

- rutinné hlásenie chorôb, úmrtnosť, prípadne pracovná neschopnosť,
- chorobopisy, úmrtný list, pitevný protokol, prepúšťacia správa, atď.,
- záznamy zdravotných poistení,
- sledovanie prechovateľnosti, kvality vakcín, účinnosť očkovania,
- výsledok cieľných epidemiologických opatrení alebo epidemiologických štúdií,
- výsledok pravidelne sledovaných laboratórnych výsledkov a laboratórnych protokolov,
- patrí sem aj zhromažďovanie nových klinických poznatkov o symptomatológii jednotlivých ochorení (**Göpfertová, 2005**).

3.6.1.3 Epidemiologická situácia surveillance v krajinách EÚ

Pre účely surveillance revných infekcií u ľudí spôsobených salmonelami, kampylobaktériami a *Escherichia coli* bola vytvorená medzinárodná sieť Enter-net, ktorej členmi sú mikrobiológovia z Národných referenčných laboratórií pre tieto infekcie a epidemiológovia zodpovední za surveillance týchto infekcií na národnej úrovni. Podľa databázy Enter-netu bol najčastejšie izolovaný sérovar *S. enteritidis*, za ním nasledoval sérovar *Salmonella typhimurium*. Enter-net evidoval 69 290 (69,1 %) prípadov *Salmonella enteritidis* a 12 828 (12,8 %) prípadov *Salmonella typhimurium*. Neoby aj vysoký výskyt sérovaru *Salmonella bovismorbificans* bol spôsobený veľkou epidémiou salmonelózy vyvolanou touto baktériou v Nemecku. Napriek všeobecnému poklesu prípadov salmonelózy u ľudí v posledných rokoch vo väčšine členských štátov EÚ, salmonelóza ostáva stále významnou zoonózou spôsobujúcou vysoký počet gastrointestinálnych chorôb v EÚ, navyše odhliadnúc od toho, ako je známe, veľakrát mnoho prípadov nie je hlásených. Prevencia a dohľad nad salmonelovou infekciou musí byť koordinovaná expertami z oblasti medicíny, veterinárnej medicíny a hygieny potravín (Nemcová, 2009).

Podiel jednotlivých druhov na chorobách ľudí sa v priebehu posledných 20 rokov zmenil. Kým do polovice 80. rokov bol dominantný druh *S. typhimurium*, v súčasnosti prevládajúcim je *S. enteritidis*. Vo Východoslovenskom kraji bola *S. typhimurium* dominantným druhom až do roku 1989. Po roku 1990 sa podiel *S. enteritidis* na chorobnosti neustále zvyšoval, pričom údaje z rokov 1991 – 1993 boli vykazované iba určením dominantného druhu *S. enteritidis* bez percentuálneho vyjadrenia (Holoda, 2009).

3.7 Preventívne opatrenia

Hygienická bezchybnosť a bezpečnosť potravín má nezastupiteľné miesto pri zabezpečovaní individuálneho a verejného zdravia. Jej dôležitosť je daná multidisciplinárnou a multisektorovou povahou, pričom je dôležité, aby sa zohľadnili nielen výhody ale aj nevýhody, ktoré z toho plynú. V posledných 10-tich rokoch bol systém sledovania expozície populácie mikrobiologickými rizikami podstatne zdokonalený. Expozícia sa u niektorých mikroorganizmov, ktoré môžu byť obsiahnuté v potravinách, odhaduje na základe matematických modelov pred uvedením potraviny do obehu. V ostatnom období bol vo svete zaznamenaný mimoriadny nárast alimentárnych ochorení. Incidencia výskytu salmonelózy, kampylobakteriázy, ale aj ďalších ochorení je vysoká. *Hodnotenie mikrobiologických rizík sa vykonáva na základe:*

1. epidemiologických údají,
2. praktických hygienických skúseností,
3. kvantitatívnych štatistických údajov (**Golian, 2007**).

1. Na základe epidemiologických údají

Základnými kritériami používanými pri empirickom hodnotení rizika súvisiaceho s výskytom mikroorganizmov v potravinách sú:

- pôvod zloženie a vlastnosti potraviny vo vzťahu k mikroorganizmom,
- podmienky technologického spracovania a spracovania použitých surovín a celku pri výrobe potraviny alebo pokrmu,
- vnútorné a vonkajšie podmienky, ktorým je potravina vystavená počas jej uchovávaní, skladovania, dopravy a konzumácie,
- podmienky kuchynskej úpravy potraviny alebo pokrmu,
- podmienky manipulácie s kuchynsky upravenými potravinami a pokrmami (**Golian, 2007**).

2. Na základe praktických hygienických skúseností

Pri hodnotení mikrobiologického rizika sa opierame aj o praktické skúsenosti s dodržiavaním zásad hygieny a sanitácie pri výrobe potravín a pokrmov, pričom vychádzame najmä z hodnotenia:

- stavu vonkajšej a vnútornej hygieny prevádzkarne,
- dodržiavania hygienických postupov a návykov pracovníkmi,
- úrovne hygienického minima pracovníkov,

-
- zdravotného ohrozenia konzumentov,
 - frekvencie výskytov hygienických nedostatkov, resp. alimentárnych ochorení (**Golian, 2007**).

Prevenia salmonelóz spoíva v nasledujúcich opatreniach:

- vylúovanie bacilonosi ov z akejko vek manipulácie s potravinami,
- dokonalé vykonávanie veterinárnej prehliadky v-etkých potravín a surovín flivo í-neho pôvodu, vrátane mikrobiologického vy-etrenia,
- vysoká úrove hygieny v potravinárskych prevádzkach, vrátane obchodnej siete,
- ochrana potravín pred hmyzom a hlodavcami,
- oddelenie istých prevádzok od rizikových
- vy lenenie pomôcok a nástrojov pre prácu so surovými surovinami
- oddelenie potravín a surovín flivo í-neho pôvodu od ostatných pri ich ulofení v chladni ke,
- správna tepelná úprava potravín,
- poufftie len ne-kodných zdrojov pitnej a úffitkovej vody,
- vykonávanie bakteriologického vy-etrenia dováflaných surovín, predov-etkým mäsa,
- vylú enie rizikových potravín zo stravy hlavne v letných mesiacoch,
- dodrffiavanie pravidiel osobnej hygieny (**Golian, 2010**).

3.7.1 Význam HACCP na prevencii výskytu alimentárných nákaz

Nový přístup ku kontrole hygieny potravin je vo svetovej literatúre označovaný názvom Hazard Analysis and Control Points (HACCP). V tomto názve sú vyjadrené dve najdôležitejšie charakteristiky celého systému – analýza nebezpečenstva narušenia hygienickej alebo zdravotnej bezchybnosti určitého potravinárskeho výrobku alebo jedla a identifikácia kritických kontrolných a zároveň ochranných (ovládacích) bodov v priebehu výroby, spracovania, prepravy, distribúcie a spracovania potravín na jedlo (Rovný, 1998).

Systém HACCP bol pôvodne vyvinutý v Spojených štátoch USA v šesťdesiatych rokoch minulého storočia a bol založený na opatreniach určených pre chemický priemysel. Program bol vyvinutý nielen na zabezpečenie najvyšších kvalitatívnych požiadaviek konečných produktov, ale i na priamu kontrolu určitých aspektov výrobného procesu, aby bolo možné vylúčiť čo najviac možných rizík ohrozenia kozmonautov v priebehu letu ([URL2](#)).

Systém HACCP (analýza nebezpečenstva kritických kontrolných bodov) umožňuje analyzovať riziká nebezpečenstva salmonel od prvovýroby až po konzumáciu potravín. Salmonelami môžu byť potraviny kontaminované ešte za života zvierat. Nebezpečenstvo treba analyzovať individuálne pre každý technologický postup s identifikáciou kritických bodov (Golian, 2010).

Potraviny, ktoré sa nevyrábajú v súlade so systémom HACCP, sa nemôžu predávať. Príslušné úrady kontrolujú zavedenie systému HACCP a dodržiavanie jeho zásad u výrobcov, v obchodnom reťazci i u profesionálnych kuchárov. Výrobcovia potravín musia viesť podrobnú dokumentáciu, ktorá dokazuje, že majú nielen spracovaný a zavedený systém HACCP, ale že je účinný a zabezpečuje požadovanú bezpečnosť vyrábaných potravín. Európska smernica 93/43/ES o hygiene potravín, ktorá bola začlenená do národných zákonov členských štátov, stanovila princípy HACCP, ktoré taktiež tvoria časť legislatívy EÚ. HACCP umožňuje racionálny a systematický postup, ktorý sa začína podrobným zhodnotením a analýzou výrobného procesu so stanovením určitých potenciálnych rizík. *Tieto riziká je možné rozdeliť do troch kategórií: mikrobiálna (kontaminácia patogénnymi mikroorganizmami alebo ich toxínmi), chemická (mykotoxíny, ťažké kovy, rezíduá detergentov, pesticídy a pod.)*

alebo prítomnosť cudzích predmetov (kamene, úlomky kostí, rybie kosti a pod.). Každým krokom systému HACCP je definované "kritických kontrolných bodov" (CCPs - Critical Control Points) a stanovenie kritérií na ich zodpovedajúce fungovanie. CCP sú kroky výrobného postupu, ktoré musia byť riadené a uskutočnené tak, aby prípadné ohrozenie spotrebiteľov bolo vylúčené alebo minimalizované ([URL2](#)).

Hlavné kritické kontrolné body, ktoré je treba sledovať sú:

- roznášanie salmonel bacilovými, mi,
- nedokonalé schladenie jedla po uvarení,
- nedostatočné tepelné spracovanie,
- udržiavanie jedla po uvarení pri teplotách ktoré umožňujú rozmnožovanie salmonel,
- prídanie kontaminovanej surovej ingrediencie do jedla, ktoré ušlo nepodliehajúcej tepelnej úprave,
- nedostatočné prehriatie jedla pred podávaním s odstupom niekoľko hodín po uvarení,
- nedostatočná hygiena a sanitácia pracovného prostredia,
- nedostatočné tepelné spracovanie výrobkov,
- krížová kontaminácia výrobkov,
- rekontaminácia konzerv chladiacou vodou,
- nedostatočná fermentácia (**Golian, 2010**).

3.7.2 Prevencia výskytu salmonelózy u ľudí a zvierat

Potravinové výrobky podrobené primeranému tepelnému ošetreniu po aspracovaní sú všeobecne považované za bezpečné z hľadiska prítomnosti vegetatívnych a v závislosti od ošetrenia, aj sporotvorných foriem patogénov (**Reij, Den Aantrekker, 2003**).

Vhodné tepelné ošetrenie pri príprave jedál má primárnu dôležitosť pri prevencii ochorení spôsobenými salmonelami. Druhou dôležitosťou je predísť krížovej kontaminácii (**Hillers, 2003**).

Súčasná situácia salmonelóz v chovoch hydiny na Slovensku

Kontrolný program salmonelózy u hydiny na Slovensku vychádza z Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady . 2160/2003 ako aj Nariadení Komisie . 1003/2005,

1168/2006 a 1177/2006. Na Slovensku v sú asnosti prebiehajú 2 národné kontrolné programy:

1. Národný kontrolný program pre salmonelové infekcie v reproduk ných k d och kury domácej (*Gallus gallus*) v Slovenskej republike v rokoch 2007 – 2009.
2. Národný kontrolný program pre salmonelové infekcie k d och nosníc kury domácej (*Gallus gallus*) produkujúcich vajcia na údskú spotrebu v Slovenskej republike v rokoch 2008 – 2010.

Ad 1. Národný kontrolný program pre salmonelové infekcie v reproduk ných k d och kury domácej (Gallus gallus) v Slovenskej republike v rokoch 2007 – 2009.

Cie om programu je zníí výskyt inváznych sérovarov salmonel u chovných k d ov *Gallus gallus* tak, aby do 31. Decembra 2009 zostalo pozitívnych maximálne 1 % alebo menej z dospelých chovných k d ov zahr ujúcich minimálne 250 kusov. Výsledky vy-etrení reproduk ných k d ov kury domácej na výskyt salmonelózy v Slovenskej republike v rokoch 2004 - 2007 sú uvedené v tab. 1 (Nemcová, 2009).

Tab. 1 Výskyt salmonelózy v reproduk ných k d och kury domácej v rokoch 2004 – 2007 (Nemcová, 2009).

Rok	Celkový po et k d ov v rámci programu	Celkový po et zvierat v rámci programu	Celkový po et pozitívnych k d ov
2004	100	1 690 707	4 (55 000)
2005	129	1 037 096	7 (36 938)
2006	153	1 342 689	0
2007	145	1 139 141	0

Ad. 2 Národný kontrolný program pre salmonelové infekcie k d ov nosníc kury domácej (*Gallus gallus*) produkujúcich vajcia na u dskú spotrebu v Slovenskej republike v rokoch 2008 – 2010.

Jedná sa o 3 ro ný národný kontrolný program salmonelových infekcií u nosníc od 2008 ó 2010, zameraný na výskyt *Salmonella enteritidis* a *Salmonella typhimurium*. Tento program je povinný na celom území Slovenskej republiky vo v-etkých úfítkových chovoch nosníc druhu kura domáca (*Gallus gallus*), ktoré uvádzajú na trh vajcia ur ené na u dskú spotrebu. Ako konzumné vajcia na priamu u dskú spotrebu sa môflu pouflíva len vajcia, ktoré pochádzajú z k d a nosníc ur ených na komer né ú ely, ktorý podlieha tomuto národnému kontrolnému programu a na ktorý sa nevz ahujú obmedzenia vyplývajúce z veterinárnych opatrení nariadených v súlade s týmto programom. Tento program sa vz ahuje na odchovné k dle mládok ó od naskladnenia jednod ových kur iat, ktoré sú ur ené na chov nosníc afl do doby presunu mládok do zná-kovej fázy a na chov nosníc v produk nej fáze afl do doby ukon enia zná-ky. Výsledky -túdie prevalence salmonelózy v chovoch nosníc na Slovensku sú uvedené v tab. 2 (Nemcová, 2009).

Tab. 2 Prevalencia salmonelózy v chovoch nosníc na Slovensku (Nemcová, 2009).

Sérovar	Po et tesovaných chovov	Po et pozitívnych chovov	Fagotypy	Prevalencia (%)
<i>S. Enteritidis</i>	40	4	PT - U/3 PT ó 7/1 PT ó 8/1 PT ó 13a/1	10
<i>S. Anatum</i>	40	1		2,5
<i>S. Typhimurium</i>	40	1		2,5
<i>Salmonella spp.</i>	40	4		10

Antimikrobiálne látky sa nesmú používať ako osobitná metóda kontroly salmonely u hydiny. *Zásady pri používaní antimikrobiálnych látok:*

- Použitie antimikrobiálnych látok môže byť uskutočnené len so súhlasom a pod dohodou príslušnej regionálnej veterinárnej a potravinovej správy.
- K ošetreniu môžu byť použité len antimikrobiálne látky, registrované Ústavom štátnej kontroly veterinárnych biopreparátov a liečiv v Nitre.
- Požiadavky na použitie antimikrobiálnych látok sa nevzťahujú na látky, mikroorganizmy alebo prípravky povolené na použitie ako krmné doplnkové látky v súlade s článkom 3 nariadenia (ES) č. 1831/2003 o doplnkových látkach používaných vo výžive zvierat (**Nemcová, 2009**).

3.8 EPIS ó Epidemiologický Informa ný systém

Na Slovensku je hlásenie infek ných ochorení povinné pre v-etkých zdravotníckych pracovníkov:

- výskyt akútnych respira ných ochorení a chrípky sa hlási hromadne raz týfdenne,
- ostatné prenosné ochorenia sa hlásia individuálne a priebečne ([URL7](#)).

Pod a zákona . 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia majú v-etci lekári prvého kontaktu (pediatri, lekári pre dospelých) povinnos hlási výskyt prenosných ochorení epidemiológovi územne príslu-nému Regionálneho úradu verejného zdravotníctva ([URL4](#)).

Vyvíjal sa z najjednoduch-ích foriem hlásenia, ktoré sa spracovali od roku 1975 ru ne, cez kódované hlásenie telexovým systémom a prená-aním dát na sálové po íta e, od roku 1985 aj s výstupmi na po íta e osobné. Od roku 1992 sa za al poufíva systém zberu dát cez osobné po íta e. Z jednotlivých okresov sa údaje zasielali na disketách. Od roku 2000 sa údaje zasielali cez internet do centrálnej databázy, kde bolo spracované zmieneným dvojstup ovým systémom na celé Slovensko. Tento systém v-ak nemenil podmienky pre zdravotníckych pracovníkov povinných zo zákona prenosné choroby hlási a bol na alej zalofnený na tradi nom hlásení prenosných ochorení prostredníctvom hlásení zasielaných po-tou, osobným hlásením, telefonickým hlásením, prípadne poslom ([URL7](#)).

V roku 2005 sa podarilo odborníkom verejného zdravotníctva získa projekt PHARE na šPosilnenie surveillance prenosných ochorení, sú as ou ktorého bola aj komponenta šMonitoring prenosných ochorení. Tento systém sa podarilo vybudova na moderných technológiách. Jednou z významných predností tohto systému je fakt, fle umofnil zjednodu-i zdravotníckym pracovníkom systém hlásenia prenosných ochorení a to tak chorôb podliehajúcich povinnému individuálnemu hláseniu, ako aj hromadné hlásenie akútnych respira ných ochorení, chrípky a chrípku napodob ujúcich ochorení. V odbornej verejnosti je známy pod názvom šEpidemiologický informa ný systémõ v skratke EPIS. *Ciele programu EPIS:*

- hlásenie výskytu infek ných ochorení prostredníctvom internetu,

-
- zrýchli spätnú informovanos sprístupnením aktuálnych informácií o výskyte vytvára register prenosných ochorení a iných relevantných informácií na webovej stránke pre laickú i odbornú verejnú ,
 - zrýchli a skvalitni rozpoznanie zvýšeného výskytu prenosných ochorení na národnej úrovni,
 - zachova kontinuitu v zbere dát,
 - zjednoduši a zautomatizova spracovanie údajov pre užívateľov v tabuľkovej, grafickej a mapovej forme,
 - zvýši ochranu osobných údajov,
 - harmonizova spektrum zbieraných údajov s požiadavkami európskych sietí,
 - posilni akčioschopnosť pracovníkov verejného zdravotníctva a odborov epidemiológie v oblasti kontroly prenosných chorôb, manažment epidémií a mimoriadnych situácií, najmä s ohľadom na včasné prijímanie opatrení.

Hlásenie prenosných ochorení EPIS je založený na prístupe v-etských registrovaných používateľov do centrálného servera prostredníctvom internetu. Centrálny register individuálne hlásených infekčných ochorení a evidujú sa v ňom jednotlivé prípady infekčných ochorení hlásené v súlade s platnou legislatívou. *System má dve časti:*

1. web aplikáciou pre produkčný informačný systém <https://epis.epis.sk>
2. web portál pre verejnú a pre registrovaných odborníkov <http://www.epis.sk>

System vyuffva technológie Microsoft a je realizovaný ako štandardná NET web aplikácia, dostupná cez Internet, so serverovým riešením umiestneným na RÚVZ v Banskej Bystrici. ([URL7](#)).

EPIS bol nasadený do ostrej prevádzky v januári 2007. Osvedčil sa ňím pri monitorovaní chrípkovej sezóny 2006/2007. Výrazne prispel k skvalitneniu hlásení, zlepšil zber údajov o v-etských sledovaných prenosných ochoreniach a zjednodušil prácu pracovníkov na úradoch verejného zdravotníctva v SR. Konsolidované on-line informácie o aktuálnom stave výskytu prenosných ochorení a epidémií umožnili epidemiológom včas prijímať potrebné opatrenia. EPIS tiež zohľadňuje štandardy a požiadavky Európskej únie na kontrolu prenosných ochorení a ich hlásenie do európskych sietí ([URL4](#)).

System EPIS bol v roku 2007 vyhodnotený ako najlepší projekt v kategórii šZlepšovanie procesov na medzinárodnom kongrese ITAPA, ktorý je organizovaný

každoročne na Slovensku a je zameraný na vyuffivanie informačných technológií vo verejnej správe ([URL5](#)).

Salmonelózy aj napriek tomu, že od r. 1998 dochádza k signifikantnému poklesu výskytu, zostávajú zoonózou s najvyššou chorobnosťou, v roku 2008 to bolo 134,4/100 000. Mení sa aj charakter epidémií, klesá počet epidémií v zariadeniach spoločného stravovania, naopak pribúda menších a rodinných epidémií, ktorých spoločným menovateľom je podceňovanie tepelnej úpravy jedál pripravených z vajec alebo z hydiny. V budúcnosti možno očakávať vzostup ochorení i epidémií zapríčinených *S. typhimurium* a rezistentných kmeňov, ktoré ohrozujú najmä oslabených pacientov (**Avdičová, 2009**).

Výskyt salmonelózy v Európe mal od roku 1995 vo všeobecnosti klesajúci trend, avšak z niektorých krajín ako Cyprus, Česká republika, Dánsko, Grécko a Litva bol hlásený v roku nárast prípadov o viac ako 5 %. To pravdepodobne odzrkadľuje výskyt epidémie v tom roku. V období rokov 1995 až 2004 bolo hlásených v EU 25, Nórsku a na Islande viac ako 2,7 milióna prípadov salmonelózy u ľudí (**Nemcová, 2009**).

V roku 2005 bolo z 27 krajín hlásených celkovo 181 876 prípadov salmonelózy u ľudí s najvyšším výskytom v Českej republike (322,16 prípadov na 100 000 obyvateľov) a na Slovensku (**223,67 prípadov na 100 000 obyvateľov**). Priemerný počet obyvateľov prípadov salmonelózy v Európe v roku 2005 bol 39,03 na 100 000 obyvateľov. 26 krajín nahlásili 182 854 prípadov, avšak vzhľadom na rozdielny pôvod týchto údajov a rôzne spracovanie týchto údajov v jednotlivých krajinách, nemusia tieto údaje presne odzrkadľovať skutočnosť. Alternatívne zdroje informácií totiž poukazujú na veľmi veľké množstvo nenahlásených prípadov jednotlivých členskými štátmi EÚ (**Nemcová, 2009**).

V epidemiológii salmonelózy v Európe hrá prvoradú úlohu *Salmonella enteritidis* pochádzajúca z vajcí. Tento sérotyp je v Európe dominantnejší ako v iných častiach sveta. Všetky údaje poukazujú na typickú sezónnosť ochorenia. Salmonelóza má vzostupnú tendenciu v teplom období s vrcholom v lete a na jeseň dochádza k poklesu počtu prípadov (**Nemcová, 2009**).

Na Slovensku je ročne hlásených viac ako 30 000 infekčných enteritíd, ich skutočný počet je však oveľa vyšší. Len štvrtina až pätina infikovaných vyhľadáva lekársku pomoc (**Jarušková, Kristian, 2004**).

Výskyt salmonelových gastroenteritíd je celosvetovo vysoký. Salmonely vyvolávajú približne 30 000 ochorení ročne vo Veľkej Británii, a v USA je ročne okolo 40 000 kultivovaných potvrdených salmonelóz (**Guard, 2001**).

čo sa týka vekovej distribúcie, najvyššia incidencia bola hlásená vo vekovej skupine 0 – 4 roky (243,4 prípadov na 100 000 obyvateľov, čo predstavuje 27 % všetkých prípadov), vo vyššom veku incidencia postupne klesá a u starších ľudí dochádza opäť k vzostupu. Na základe pohlavia neboli pozorované rozdiely, o čom svedčí aj to, že u mužov bola incidencia salmonelózy 30,1 na 100 000 obyvateľov a u žien 30,7 na 100 000 obyvateľov (**Nemcová, 2009**).

*V celkového počtu sérotypov sa v Slovenskej republike najčastejšie vyskytovali, ako pôvodcovia ochorenia tieto sérotypy salmonel: Salmonella enteritidis, Salmonella typhimurium, Salmonella bovismorbificans, Salmonella infantinis (**Bálint, 2000**).*

3.9 Charakteristika okresu Trebišov z pohľadu verejného zdravotníctva

Okres Trebišov (TV) leží v juhovýchodnom časti Košického kraja, v južnej časti Zemplína. Patrí medzi 12 najväčších okresov na Slovensku.

- Rozloha okresu - 1073,8 km².
- Podiel na rozlohe Košického kraja - 15,9 %.
- Z celkovej rozlohy územia je 73,7 % poľnohospodárska pôda.
- Počet obyvateľov k 31. 12. 2007 - 104 771.
- Počet obcí - 82.

Na juhu okresu sa zbiehajú hranice Slovenska, Ukrajiny a Maďarska. Územie má prevažne nížinný charakter s hustou sieťou vodných tokov. Zaberá podstatnú časť Východoslovenskej nížiny. Západná časť je mierne zvlnená Slanskými vrchmi. Najvyšší vrch (Veľký Mili) dosahuje výšku 895 m. Pri vyústení rieky Bodrog zo SR sa nachádza najnižšie položené miesto Slovenska (nadmorská výška 94 m). Trebišovský región má z hľadiska medzinárodnej spolupráce strategickú polohu. Zemepisná poloha okresu podmieňuje rozvoj poľnohospodárskej a priemyselnej výroby. Medzi hlavné charakteristiky okresu patrí Tokajská vinohradnícka oblasť, kde sa produkujú vína najvyššej kvality. *Z pohľadu verejného zdravotníctva sú okrem iného dôležitou skutočnosťou:*

- časté záplavy (pravidelne v jarných mesiacoch),
- zlé odtokové pomery vody (vznik a rozširovanie stojatých vôd a močiarov).

Tieto udalosti a stavy spôsobujú opakované premnoženie komárov, ktoré nepriaznivo ovplyvujú pocit pohody obyvateľstva okresu. Z dôvodu meniacich sa klimatických podmienok (t. j. otepľovanie sa zemského povrchu) sú aj v okrese Trebišov významné tzv. emergentné nákazy s predovšetkým možnosťou znovu sa opakujúceho výskytu malárie. V minulosti bol okres Trebišov endemickou oblasťou pre výskyt tohto ochorenia na Slovensku. Malária sa tu vyskytovala ešte v 50-tych rokoch ([URL9](#))

Najvýznamnejšie determinanty a rizikové faktory

Predovšetkým sa jedná o tzv. vidiecke obce s početom obyvateľov do 2000 lokalizované v najväčšej vzdialenosti od 4 mestských sídel okresu.

-
- **Stále 30 % obyvateľov je nenapojených na verejný vodovod a 65 % bez pripojenia na kanalizáciu** - títo obyvatelia vyúsťujú na zásobovanie pitnou vodou individuálne vodné zdroje, ktoré predstavujú akútne aj neskoré zdravotné riziká.
 - **zneistenie zdrojov pitnej vody** súvisiace s v minulosti vykonávanou chemizáciou v poľnohospodárstve.
 - **výživu obyvateľov**
 - nedostatočná výživa, pomerne vysoký výskyt alimentárnych nákaz hlavne u rómskeho etnika,
 - nadvýživa a nevyvážená strava, spotreba alkoholu a v týchto súvislostiach negatívne trendy po r. 1990 ([URL10](#)).

Záver

Na základe našej štúdie možno konštatovať, že problém výskytu salmonelových infekcií u ľudí je vysoko aktuálny a ich výskyt je pozorovaný v mnohých štátoch. Keďže výskyt salmonelózy vďaka prísrienenému hygienickému režimu a väčšej pozornosti v posledných rokoch klesá, môžeme sa uvažovať o zlepšení situácie a pozitívnom prístupe k riešeniu ochorenia. Možno však konštatovať, že situácia ešte nie je zvládnutá. Ale keby sa zvýšoval patogénita salmonelových baktérií, ochorenia u ľudí so zníženou imunitou (deti, starí ľudia, imunodeficienti, pacienti), mohli by klinicky veľmi nebezpečné, vedúce až k úmrtiu infikovaného jedinca. Predstavujú vážny problém, ktorý treba riešiť. Pozornosť mu venujú kvalifikovaní odborníci z rôznych oblastí a vyžaduje si ich spoluprácu na medzinárodnej úrovni. Preto je salmonelóza zahrnutá do projektov Národného programu ochrany a podpory zdravia, prostredníctvom ktorých sa realizujú odporúčania Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO).

V rámci prevencie alimentárnych nákaz je nutná úprava hygieny. Je potrebné dodržiavať zásady správnej hygienickej praxe, nepodceňovať kontrolné a bezpečnostné systémy v jednotlivých technologických operáciách, uplatňovať kritériá HACCP v jednotlivých fázach výrobného a spracovateľského procesu a realizovať postupy správnej výrobnnej praxe.

V diplomovej práci sa chcem zamerať na Vykonávanie surveillance a analýza výskytu salmonelózy pomocou systému EPIS v okrese Trebišov.

Zoznam poufitej literatúry

1. AVDI OVÁ, M. et al. 2009. Aktuálny výskyt zoonóz v populácii SR, Current occurrence of zoonoses in population of the Slovak Republic. In Zoonózy ó Spolo ná ochrana zdravia údí a zdravia zvierat. Bratislava, 27. – 29. 10. 2009. II. Kongres s medzinárodnou ú as ou. 2009, s. 7 – 8.
2. BAZOVSKÁ, S. et al. 2005. *Epidemiológia pre študentov o-etrovate stva*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 2005, s. 5. ISBN 80-223-2031-5.
3. BABI KA, L. et al. 2009. Bezpe nostn zdravotní rizika transgených plodín z hľadiska výroby potravín. In *Potraviná ská Revue*. 2009, . 3, s. 9 – 15.
4. BENNET, C. M. et al. 2003. Fresh garlic: a possible vehicle for *Salmonella virchow*. In *Epidemiol. Infect.* ro . 131, 2003, . 3, s. 1041 ó 1048.
5. BÁLINT, O. et al. 2000. *Infektológia a antiinfek ná terapia*, vyd. Osveta, 2000. 176 s. ISBN 80-8063-034-8.
6. BÓNA, V. 2000. Salmonelózy a ako im prechádza . In *Výftva a zdravie*, ro . 14, 2000, . 3, s. 55-56.
7. CABADAJ, R. ó SOKOL, P. ó TUREK, P. 1995. Salmonelózy ó spolo ný problém humánných a veterinárnych a hygienikov. In *Slovenský veterinársky asopis*, ro . 20, 1995, . 2, s. 67 – 70.
8. DUBINSKÝ, P. et al. 2005. Monitoring zoonóz a vyufitie v-eobecného lineárneho modelu a geografického informa ného systému na hodnotenie rizika ich výskytu. In *Slovenský veterinársky asopis*, 2005, . 1, s. 29.
9. URE KO, R. et al. 2000. Alimentárne ochorenia z aspektu veterinárno hygienického a potravinového dozoru. In *Slovenský veterinársky asopis*, ro . 25, 2000, . 6, s. 321 ó 325.
10. URE KO, R. et al. 2005. Podiel slepa ích vajec na salmonelózach obyvate stva. In *Slovenský veterinársky asopis*, 2005, . 4, 210 ó 212.
11. EUROPEAN COMMISSION, 2000. Zoonotic agents. In *Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedingstuffs, food and mand in The European Union and Norway in 2000*. 2000, s. 4 ó 11.
12. FRED, K. ó KONRÁD, J. 1984. *Vnútoré choroby nepárnkopytníkov, mäsofravcov a koflu-inových zvierat*, III. vyd. Príroda, 1984, s. 138.

-
13. GOLIAN, J. et al. 2007. Hodnotenie a kontrola mikrobiologických rizík, In *RASFF 2007: Výročná správa za rok 2006*. Nitra: SPU, 2007, s. 48 ó 49.
 14. GOLIAN, J. ó ZELENÁKOVÁ, L. et al. 2010. *Ochorenia z potravín* . 1. vyd. Nitra : SPU, 2010. 22 ó 23 s. ISBN 978-80-552-0328-7.
 15. GÖPFERTO VÁ, D. ó PAZDIORA, P. ó DÁŠKOVÁ, J. 2005. *Epidemiologie infekčních nemocí*, 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005, s. 85 – 97, ISBN 80-246-0452-3.
 16. GREENWOOD, D. et al. 1999. *Lékařská mikrobiologie*, Avicenum, Grada Publishing, 1999, 690 s.
 17. GUARD, P. J. 2001. The chicken, the egg and *Salmonella enteritidis*, In *Environmental Microbiology*, ro . 7, 2001, . 3, s. 421 – 430.
 18. HILLERS, V. N. et al. 2003. Consumer food-handling behaviors associated with prevention of 13 foodborne illnesses. In *J. Food. Prot.* ro . 66, 2003, . 10, s. 1893 ó 1899.
 19. HOLODA, E. et al. 2009. Diagnostika znakov virulence patogénnych mikroorganizmov Genetická modifikácia mikroorganizmov. In *Odborný seminár usporiadaný v rámci projektu Ministerstva pôľovníctva Slovenskej republiky . 002UVZL-8/2008*. Košice, 2009, 5-6.
 20. HORNÍK, A. 1996. *Speciálna mikrobiológia*. 1. vyd. Nitra : VÚMOP, 1996, 67 s. ISBN 80-7137-301-X.
 21. JACKOVÁ, S. ó KANTÍKOVÁ, M. ó BUCHLEROVÁ, Z. 2001. Výskyt salmonel v potravinách a surovinách živočíšneho pôvodu na Slovensku v roku 1999 s pohľadom na vývoj v posledných 6 rokoch. In *Slovenský veterinársky časopis*, ro . 26, 2001, . 1, s. 6 – 10.
 22. JANTOVÍ, J. et al. 1998. *Choroby hydiny a exotických vtákov*. 1. vyd. Prešov: M&M. 1998, 399-401. ISBN 80-967727-6-7.
 23. JIŘINSKÁ, E. ó HAVLOVÁ, J. 1995. *Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích*, 1. vyd. Praha : ÚZPI. 1995, 106 s. ISBN 80-85120-47-X.
 24. KONEČNÝ, S. 1998, Nemoci o ktorých máme v deti: Salmonela a Salmonelóza I., *Maso*, 3, 1998, s. 39 ó 41

-
25. KUČHTA, T. 2005. Využitie polymerázovej reakcie (PCR) na dôkaz patogénnych baktérií v potravinách, In *Slovenský veterinársky časopis*, 2005, . 3, s. 147 – 149.
 26. LOPATOVSKÝ, . 2006. Detekcia salmonel screeningovou metódou tecra unique, In: *Bezpečnosť a kvalita surovín a potravín: zborník vedeckých prác z II. Vedeckej konferencie so medzinárodnou účasťou*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita. November 2006. S.327-330.
 27. MAHROUR, A. et al. 2003. Microbial and sensory quality of marinated and irradiated chicken, In *J. Food Prot.* ro . 66, 2003, . 11, s. 2156 – 2159.
 28. MARTINEZ, et al. 2003. Identification of *Salmonella* serovars isolated from live molluscan shellfish and their significance in the marine environment. In *J. Food Prot.* ro . 66, 2003, . 2, s. 226 – 232.
 29. MAZOTTA, A. S. 2001. Thermal inactivation of Stationary phase and acid adapted *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in fruit juices. In *Journal of Food Protection*, 2001, 64, s. 315 – 320.
 30. MÁDEROVÁ, E. 2001. Keď prepukne infekcia. In *Dieťa*, ro . 7, 2001, . 1, s. 28 – 30.
 31. NEMCOVÁ, R. et al. 2009. Probiotiká a prírodné látky v prevencii a liečbe infekčných ochorení zvierat. In *Odborný seminár usporiadaný v rámci projektu Ministerstva poľnohospodárstva SR . 002UVL-8/2008: Prenos poznatkov z oblasti výskumu zoonóz do výchovno - vzdelávacieho procesu humánných a veterinárnych lekárov a farmaceutov*, Košice, 2009, 28 – 49.
 32. PLEVA, J. a CABADAJ, R. a UREKO, R. 2004. Aktuálny problém salmonelózy. In *Status veterinarius*, ro . 2, 2004, . 1, s. 20 – 21.
 33. POPOFF, M. Y. a BOCKEMU, J. a GHEESLING, LL. 2003. Supplement 2001 (No. 45) to the Kauffmann - White scheme. In *Res Microbiol*, 2003, 154 – 173.
 34. POPPE, C. a OLLIS, G. 2001. Trends in antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from animals, foods of animal origin, and the environment of animal production in Canada. In *Microb. Resist.* ro . 9, 2001, . 2, s. 197-212.
 35. PUUPPONEN, P. et al. 2004. Bioactive berry compounds a novel tools against human pathogens. In *Appl. Microbiol. Biotechnol.* ro . 98 (4), 2004, s. 991 – 1000.
-

-
36. REIJ, M. W. ó AANTREKKER, E. D. 2003. Recontamination as a sources of pathogens in processed foods. In *J. Food Microbiol.* ro . 91, 2003, . 1, s. 1 ó 11.
 37. REINA, L. D. ó FLEMING, H. P. ó BREIDT, F. 2002. Bacterial contamination of cucumber fruit through adhesion. In *Journal of Food Protection.* ro . 65, 2002, . 12, s. 1881 ó 1887.
 38. ROSICKY, B. ó SIXL, W. 1994. *Salmonelózy.* 1. vyd. Praha : Scienta Medica, 1994, 200 s. ISBN 80-85526-23-9.
 39. ROVNÝ, I. et al. 1998. *Hygiena.* 1. vyd. Martin: Osveta, 1998, 287s. ISBN 80-88824-32-X
 40. TAN INOVÁ, D. et al. 2005. *Mikrobiológia potravín.* Nitra: SPU, 2005, 150 s. ISBN 80-8069-568-7.
 41. TIRADO, C. 2002. Statistical Information on Food ó Borne Disease in Europe: microbiological and chamental hazards. In: Pan ó European Conference on Food Safety and Quality. 2002. Budapest, Hungary: Secretariat of the FAO/WHO, s. 60 ó 74.
 42. STRAW, B. et al. 2003. *Nemoci prasat.* vyd. H&H, s. 383 ó 391. ISBN 80-88700-58-2.
 43. TEVLÍKOVÁ, T. ó KA ANIOVÁ, M. 2005. *Základy taxonómie baktérií.* 1. vyd. Nitra: SPU, 2005. s. 18 ó 21. ISBN 80-8069-461-3.
 44. UZZAU, S. et al. 2000. Host adapted serotypes of *Salmonella enterica.* In *Epidemiol Infect.* 2000, s. 55.
 45. ZACHAR, D. 2008. *Výřiva loveka I., II.* vyd. Zvolen: Technická univerzita, 2008, 178 - 179, ISBN 978-80-228-1869-8.

Internetové zdroje:

- [URL1](#) 1. KONE NÝ, S. 2010, Mikrobiální nemoci z potravín - souhrn problematiky. 2008 [online] Ostrava 2008. [cit. 2010-03-17]. Dostupné na: <<http://www.casopismaso.cz/kvalita/mikrobialni-nemoci-z-potravin-souhrn-problematiky.htm>>.
- [URL2](#) 2. Bezpe né potraviny: na stól prichádza veda..., In: *Potraviny dnes (Food today)* 11/2000, [online] [cit. 2010-03-17]. Dostupné na: <<http://www.eufic.org/article/sk/1/4/artid/safe-food-science-dinner-table/>>.

-
- [URL3](#) 3. Automatický prenos údajov, 2006. In: Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky. [online] [cit. 2010-03-18]. Dostupné na: <<http://www.epis.sk/SystemHlasenia/Automaticky-prenos-udajov.aspx>>.
- [URL4](#) 4. Informačný systém EPIS prispieva k lepšiemu monitorovaniu prenosných ochorení, 2007. In: *Zoznam zdravotníckych zariadení*. [online] [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.zzz.sk/?clanok=3688>>.
- [URL5](#) 5. Epidemiologický informačný systém, 2007. In: *Softec*. [online] [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.softec.sk/showdoc.do?docid=1474>>.
- [URL6](#) 6. Sie dohadu nad prenosnými chorobami. 2006. In: *Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky* [online] [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.epis.sk/InformacnaCast.aspx#kontakty>> .
- [URL7](#) 7. EPIS - Epidemiologický informačný systém. 2010 [online] [cit. 2010-01-15]. Dostupné na: <http://www.slovanet.sk/ruvztt/old/AKTUALITY/Prednaska_EPIS.pps> .
- [URL8](#) 8. Sie dohadu nad prenosnými chorobami 2010 [online] [cit. 2010-01-15]. Dostupné na: <<http://www.epis.sk/InformacnaCast.aspx>>.
- [URL9](#) 9. Charakteristika okresu Trebišov z pohľadu verejného zdravotníctva 2009 [online] RÚVZ Trebišov, aktualizované 2009. [cit. 2010-05-15]. Dostupné na: <http://www.ruvztv.sk/charakteristika_okresu.files/charakteristika_tv.html> .
- [URL10](#) 10. Najvýznamnejšie determinanty a rizikové faktory 2009 [online] RÚVZ Trebišov, aktualizované 2009. [cit. 2010-05-15]. Dostupné na: <http://www.ruvztv.sk/charakteristika_okresu.files/determinanty_a_faktory_tv.html> .

Legislatívne predpisy:

1. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady . 2160/2003 zo 17. novembra 2003 o kontrole salmonely a iných určených pôvodcov zoonóz prenášaných potravinami.
2. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) . 1003/2005, pokiaľ ide o kontrolu a testovanie salmonely v chovných kŕmdoch *Gallus gallus* a moriek.

-
3. Nariadenie Komisie (ES) . 1168/2006 z 31. júla 2006 o cieľ Spoločenstva znížiť prevalenciu určitých sérotypov salmonely u nosníč *Gallus gallus*.
 4. Nariadenie Komisie (ES) . 1177/2006 z 1. augusta 2006 o požiadavky na používanie špecifických metód kontroly v rámci národných programov kontroly salmonely u hydiny.
 5. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) . 1831/2003 z 22. septembra 2003 o doplnkových látkach určených na používanie vo výžive zvierat.
 6. Nariadenie vlády SR . 626/2004 Z. z. o monitorovaní zoonóz a pôvodcov zoonóz.
 7. STN EN ISO 6579 Mikrobiológia potravín a krmív. Horizontálna metóda na dôkaz baktérií rodu *Salmonella*.
 8. Smernice Rady 93/43/ES zo 14. júna 1993 o hygiene potravín.