

DOI: 10.7251/VETJ1601049K

UDK 636.085:[615.918:632.25

В. Калаба¹, Д. Касагић, Б. Голић

Оригинални рад

МИКРОБИОЛОШКА ИСПРАВНОСТ ХРАНЕ ЗА ЖИВОТИЊЕ

Кратак садржај

Микробиолошка исправност хране за животиње један је од основних предуслова здравља и производности у сточарству, живинарству и аквакултури. Присуство различитих микроорганизама (*Salmonella*, *Clostridium*, *E. coli* и *Staphylococcus*, теквасаца и плијесни) у храни индиректно може представљати проблем у јавном здрављу због патогености и токсигености, али и способности прилагођавања микроорганизама различитим условима средине и могућности ширења патогених микроорганизама. Микробиолошка неисправност хране за животиње, поред штетног утицаја на здравље животиња, узрокује и економске губитке у производњи. У раду су приказани резултати микробиолошке анализе 401 узорка смјеса намијењених за различите категорије и врсте животиња. Резултати анализе су показали да је 47,63% узорака било незадовољавајуће.

Кључне ријечи: *смјеса, квасци и плијесни*

V. Kalaba, D. Kasagic, B. Golic,

Original paper

MICROBIOLOGICAL SAFETY OF ANIMAL FOOD

Abstract

Microbiologist food safety for the animals is one of the basic requirement health and productivity in livestock, poultry and aquaculture. The presence of different microorganisms (*Salmonella*, *Clostridium*, *E. coli* and *Staphylococcus*, as well as yeasts and molds) in food can produce a problem indirectly in public health as a result of pathogenicity and toxicity, but also the ability of microorganisms to adapt to different environmental conditions and the possibility of spreading of pathogenic microorganisms. Microbiological contamination of animal feed has an harmful effect on animal health, causes economic losses in production. The paper presents the results of microbiological analysis of 401 samples of mixtures intended for different categories and species of animals. The results of our analysis showed that 47.63% of the samples were not satisfactory.

Keywords: *Mixture, yeasts and molds*

¹ ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске "Др Васо Бутозан" Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина

PI Veterinary Institute of Republic of Srpska "Dr Vaso Butozan" Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Е-пошта кореспондентног аутора/Е-mail of Corresponding Author: vesna.kalaba@virsvb.com

УВОД/INTRODUCTION

Тов животиња, који се заснива на тову јединки одабраних генетских особина, балансираној исхрани и кориштењу савремене технологије, представља основу сточарске производње. Висока продуктивност те добра конверзија хране као императив у савременој сточарској производњи могу се остварити употребом квалитетне здравствено исправне сточне хране. Контрола хране је веома важан фактор, јер посебну опасност за здравље људи представљају намирнице контаминирани патогеним микроорганизмима. Микробиолошка контаминација хране потиче од бактерија, вируса, рикеција, паразита и гљивица, тако да представља посебну врсту природне контаминације. Намирнице могу да буду загађене овим контаминантима када су произведене од обољелих животиња, примарно, као и секундарно када до загађења долази у току производње намирница, њихове прераде и промета уколико нису обезбијеђене потребне хигијенске мјере (Раданов-Пелагић и сар 2003).

Интензивни узгој животиња подразумева употребу концентрованих хранива за све врсте и категорије животиња, сходно њиховој старосној доби и намјени. Неодговарајући квалитет сировине условљава проблеме у погледу квалитета финалних производа.

Микробиолошки неисправну храну узрокују различити услови који погодују развоју микроорганизама, због чега је неопходна контрола хигијенске исправности у свим фазама производње, складиштења и ди-

стрибуције. Сировине и нуспроизводи могу бити контаминирани природним токсинима, резидуама пестицида, антимикуробним лијековима и другим приправцима који се користе у индустријској производњи. При састављању obroка, посебно при производњи крмних смјеса, храну често допуњавамо различитим хранљивим и биолошки активним материјама (додацима храни за животиње).

Приликом конзумирања контаминираних хране животиње могу показати знакове болести, смањење продуктивности, али исто тако не морају манифестовати никакве знакове болести, (због кратког животног вијека), иако се неки хемијски или биолошки фактори могу акумулирати и преносити у производе за прехрану људи (јаја, месо, производи од меса, млијеко и производи од млијека) (GareisiWolff, 2000., Fazil и сар., 2000). Основна улога хране за животиње је осигурање здравља, добробити и производних карактеристика животиња, и свака грешка у ланцу хране, поред штетних дјеловања на здравље животиња, може резултирати неисправним производима анималног поријекла. Да би се обезбиједила микробиолошки исправна храна, неопходно је анализирати репрезентативне узорке хране и предузимати све потребне превентивне мјере на самом почетку производње, у току производње хране, односно у контроли при евентуалном спречавању употребе микробиолошки неисправне хране.

Присуство патогених бактерија у храни за животиње може узроковати обољење животиња, смањену прои-

зводност, али исто тако животиње могу бити асимптоматски преносиоци узрочника болести на друге животиње или људе.

Главни патогени узрочници присутни у храни за животиње су првенствено *Salmonella*, затим ентеробактерије кластридије, стафилококи, бацили те различите врсте плијесни. Притом најчешћи проблем представља присутност салмонеле у храни за живину, посебно мултирезистентни фаготипови попут *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, и др. Конзумирање производа поријеклом од таквих животиња може довести до обољења, ширења болести те преноса у производе анималног поријекла. Иако свака контаминација хране за животиње не резултира увијек и контаминацију производа анималног поријекла у случају салмонелоза, врло често постоји корелација између серотипова изолованих из анималних производа и серотипова који су изоловани из животиња (Hafez, 2004, Davis и сар., 2003, Dahiya и сар., 2006, Gast, 2008, Jones, 2011). Према томе, присуство тих бактерија у одређеним сировинама указује на потребу примјене превентивних мјера. Осим тога, већина контаминација бактеријама из рода *Salmonella* у храни, редовно се јавља прије термичке обраде сировина или ускладиштених производа.

У ширењу салмонелозне инфекције међу домаћим животињама најважнију улогу имају протеински концентрати који се користе за обогаћивање сточне хране. Ти концентрати састоје се од рибљег, месног и коштаног брашна који су понекад контаминирани салмонелама (Orriss,

1997). Када се једном тим путем инфекција унесе на фарму, онда се она лако шири и добија размјере епизоотије. Осим тога, може доћи до масовног загађивања пашњака преко домаћих животиња, а тиме до ширења инфекције на друге животињске врсте.

До контаминације може доћи у свим фазама производње, као и приликом складиштења. Контрола бактериолошких инфекција мора започети на нивоу фарме у циљу спречавања изложености животиња. Због тога је потребно одабрати хигијенски исправну сировину и примјењивати принципе добре произвођачке праксе у свим фазама производње (хигијенске мјере), контролисати микробиолошку исправност хране и здравља животиња, а у одговарајућим случајевима могу се користити и различити специфични додаци храни који спречавају развој бактерија (органичне киселине и др.)

До загађења хране квасцима и плијеснима може доћи када фактори средине као што су велике суше, велике хладноће, висока влажност (ваздуха, хране) обрада хране (мљење, мијешање, рН, оксидацијско-редукцијски потенцијал, количина храњивих материја, старост хране употреба антимикробних лијекова и сл.) дјелују инхибиторно на раст и размножавање бактерија (D 'Mello, 2001, Voqvist и сар., 2003, Santin, 2005).

Осим у храни, присуство квасаца и плијесни утврђено је у ваздуху, земљи, фецесу, кожи, перју и месу узрокујући загађење трупова приликом клања и обраде (Pitt и Hocking, 1985; Doyle и Erickson, 2006, Davies и сар., 1997, Vlachou и сар., 2004). У

процесу производње хране за животиње сировине су примарни извор онечишћења готове хране за животиње, те је контрола сировина неопходна за производњу исправне готове хране. Плијесни, осим директног дјеловања на квалитет хране и здравље животиња, могу производити микотоксине, чије се штетно дјеловање редовно огледа у смањеној искористивости хране, слабијем прирасту те другим симптомима тровања животиња (Brake и сар., 2000). Микотоксини из хране за животиње улазе у организам животиња и преносом у месо, млијеко, јаја и сл. могу представљати директну опасност за људе (Lun и сар., 1986; Tobiasi сар., 1992). Количина микотоксина није пропорционална количини присутних плијесни, а одсуство плијесни не значи и одсуство микотоксина. До контаминације хране плијеснима може доћи у свим фазама производње, прераде, складиштења и употребе. Житарице као сировина могу се контаминирати у пољу, током транспорта и складиштења. Да би се избјегла појава плијесни и микотоксина, потребно је користити квалитетну сировину и примјењивати све потребне мјере добре произвођачке и добре хигијенске праксе у свим фазама производње, прераде, складиштења и дистрибуције готових производа.

У складу са Правилником о микробиолошким критеријима у храни за животиње (Сл. гласник РС бр 67/12) храна за животињене смије да садржи патогене микроорганизме, укључујући бактерије из рода *Salmonella*, те бактерије *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* и

Staphylococcus pyogenes у 50g испитиваног узорка.

Циљ рада је да се утврди здравствена исправност хране за животиње.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ/ MATERIAL AND METHODS

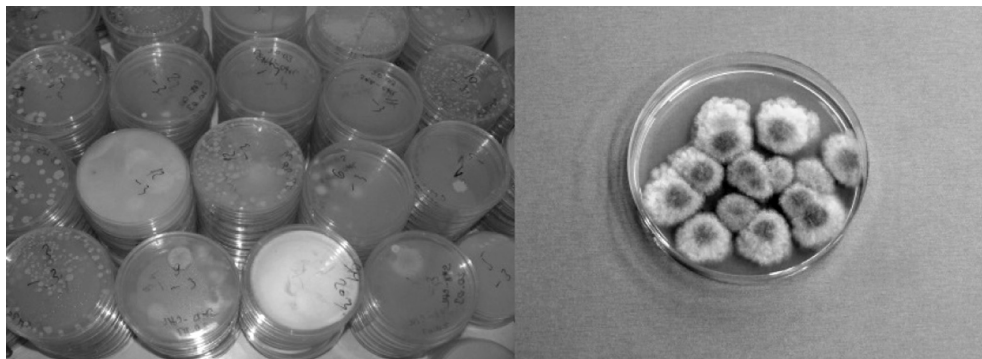
У 2015. години у лабораторијама Ветеринарског института "Др Васо Бутозан" Бања Лука претражен је 401 узорак хране за животиње, и то: 85 крмива анималног поријекла, 106 крмива биљног поријекла, 110 узорака крмне смјесе за младе животиње и 100 узорака крмне смјесе за одрасле животиње.

Присуство бактерија рода *Salmonella* рађено је према методи BAS EN ISO 6579/AC Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за детекцију *Salmonellaspp.* – Амандман А. Присуство бактерија рода *Staphylococcus* према методи BAS EN ISO 6888-1/Amd 1 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање коагулаза позитивних стафилокока *Staphylococcus aureus* друге врсте) – Дио 1: Техника коришћења Baird-Parker агар-медија – Амандман 1: Укључивање прецизности података. Присуство бактерија рода *Clostridium* рађено је према методи BAS EN ISO 7937 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за нумерацију *Clostridium perfringens* – Техника бројања колонија. Број микроорганизама према методом BAS EN ISO 4833 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтални метод за бројање микроорганизама – Техника бројања колонија на 30°C, а

квасац и плијесни према методи BASISO 21527-2 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање квасаца и плијесни – Дио 2: Техника бројања

колонија у производима код којих је активитет воде мањи или једнак 0,95.

За изолацију и идентификацију кориштене су микробиолошке подлоге према споменутим стандардима.



Слика 1. Plate count agar Слика 2. DG 18%

Узорци су засијани на одговарајуће подлоге и инкубирани на прописане температуре 37°C 24/48 часова за бактерије и 20-25°C кроз седам дана за изолацију квасаца и плијесни.

РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА/ RESULTS AND DISCUSSION

У раду су приказани резултати микробиолошких анализа хране за животиње

Табела 1. Резултати микробиолошких анализа хране за животиње

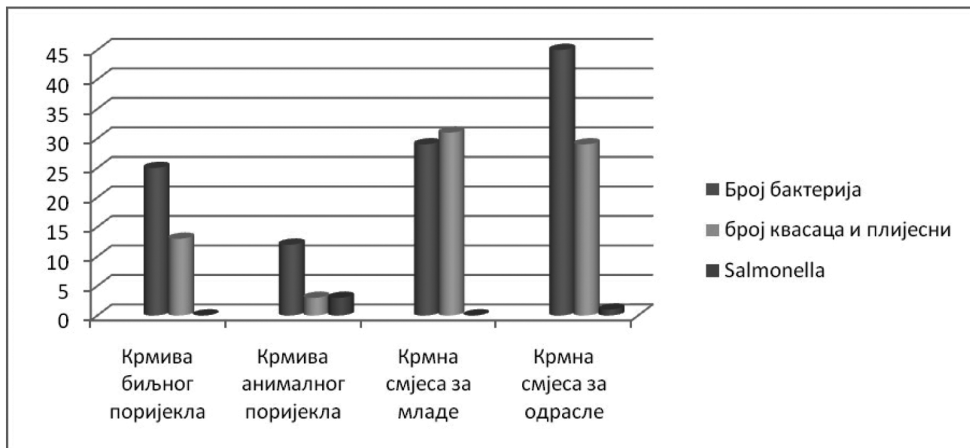
Врста хранива	Укупан број узорака	Задовољава		Не задовољава							
		број	%	Бр. бактерија у 1g		Бр. квасаца и плијесни 1g		Salmonellaey 50 g		Укупно	
				број	%	број	%	број	%	број	%
Крмива биљног поријекла	106	68	64,15	25	23,58	13	12,26	0		38	35,84
Крмива анималног поријекла	85	67	78,82	12	14,11	3	3,52	3	3,52	18	21,17
Крмне смјесе за младе животиње	110	40	36,36	29	26,36	31	28,18	0		60	54,54
Крмне смјесе за одрасле животиње	100	35	35,00	45	45,00	29	29,00	1	1,00	75	75,00
Укупно	401	210	52,36	111	27,68	76	18,95	4	0,99	191	47,63

На основу важећег правилника, сви узорци били су прегледани на присуство *Salmonella* врста у 50 г. *Salmonellae* групе „С“ утврђене су у 3 (3,52%) узорка крмива биљног поријекла и 1 (1,00%) смјеси за одрасле животиње. Бактерије из рода *Staphylococcus* и *Clostridium* нису утврђене ни у једном узорку хране.

Укупан број сапрофитских бактерија који је прелазно дозвољени максимални број у храни утврђен је у 25 (23,58%) узорка биљног поријекла,

12 (14,11%) крмива анималног поријекла, 29 (26,36%) крмне смјесе за младе животиње и 45 (45%) узорка крмне смјесе за одрасле животиње.

Укупан број квасаца и плијесни који је прелазно границу максимално дозвољеног броја квасаца и плијесни у храни утврђен је у 13 (12,26%) узорка биљног поријекла, 3 (3,52%) крмива анималног поријекла, 31 (28,18%) крмне смјесе за младе животиње и 29 (29,00%) узорка крмне смјесе за одрасле животиње.



Слика 4. Графички приказ резултата микробиолошких анализа хране за животиње

Присуство различитих микроорганизама природна је појава, како у сировини тако и у готовим смјесама. Њихово присуство не треба занемаривати јер бактерије за одвијање својих метаболичких процеса користе хранљиве материје из смјеса, смањујући њихову општу биолошку (хранљиву) вриједност. Такође, уз одговарајуће услове (влага, температура) бактерије почињу да се размножавају, и претварају хранљиве материје у разноврсне метаболичке продукте

који мијењају органолептичка својства смјесе. Један од основних узрока неисправности прегледаних узорка био је недозвољен број сапрофитских микроорганизама.

Присуство салмонела у испитиваним узорцима указује на ријетку, али ипак константну контаминирајућу крмних смјеса анималног поријекла.

Присуство квасаца и плијесни преко максимално дозвољеног броја је забрањивајуће и поред чињенице да

неки микроорганизми, попут квасаца, имају пробиотско дјеловање, јер смањујући рН пробавног тракта, смањују могућност размножавања патогених микроорганизама, попут салмонела у организму животиња (Diaz, 2002). Са друге стране, присуство патогених микроорганизама (бактерија и плијесни) може имати штетне посљедице, не само по здравље животиња већ и по здравље људи. Контаминацију житарица и њихових нуспроизвода патогеним плијеснима поспјешују неповољни климатски услови, оштећење житарица, влажност хране те други хемијски и физички фактори. Такође, контаминацију хране за животиње плијеснима проузрокују грешке направљене при складиштењу и манипулацији, како хранива као компонената од којих се производе смјесе, тако и готових смјеса, као и лошим амбијенталним условима у којима се чувају.

У одговарајућим условима, као нуспроизвод метаболизма, плијесни производе штетне производе - микотоксине. Укупан број контаминираних узорака хране квасцима и плијеснима у овом истраживању износио је 18,95%. Према подацима Организације за храну и пољопривреду Уједињених народа (FAO, 2010.), сматра се да је 25% свих житарица у свијету заражено микотоксинима. Будући да се ти токсини најчешће налазе у храни у врло малим количинама (< 1 mg по килограму хране), њихово присуство се уочи тек секундарно кроз смањене производне резултате, те повећану осјетљивост животиња на различите патогене микроорганизме. Количина мико-

токсина није пропорционална количини присутних плијесни, а одсуство плијесни не мора значити и одсуство микотоксина.

Постоје бројни хамијски и физички поступци инактивације плијесни и микотоксина у храни (минералне глине, глутатион, селен и различити биолошки адсорбенси) за које је у бројним истраживањима доказано да, осим што смањују појаву микотоксикоza, повољно дјелују и на производне резултате животиња (Ramos, 1996, Diaz, 2002). У циљу ефикаснијег превенирања здравственог стања и производних резултата животиња неопходно је практиковати вишестепене мониторинге хигијенске исправности сировина и готових смјеса, базиране на знатно већем броју узорака.

ЗАКЉУЧАК/CONCLUSION

Резултати овога рада указују да је 49,87% испитаних узорака задовољило одредбе важечег правилника, док 47,63% узорака није задовољило.

Најчешћи узрок микробиолошке неисправности је присутан број бактерија (27,68%) и квасаца и плијесни (18,95%) преко максимално дозвољеног броја, док су салмонеле присутне у 0,99% узорака.

Присуство патогених бактерија из рода *Salmonella* те присуство сапрофитских микроорганизма указује на потребу сталног вишестепеног мониторинга квалитета сировина и готових производа и на неопходност побољшања у производњи, транспорту и складиштењу истих.

Микробиолошка исправна сировина уз добру произвођачку и добру

хигијенску праксу представља основу производње висококвалитетних готових крмних смјеса за животиње. Употребом таквих смјеса постижу се бољи производни резултати, смањује се могућност појаве болести, а самим тим и економски губици у производњи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

- Ramos A. J., J. Fink-Gremmels, E. Hernandez (1996): Prevention of toxic effects of mycotoxins by means of non-nutritive adsorbent compounds. *J. Food Prot.* 59:631-641
- Diaz, G. J. (2002): Evaluation of the Efficacy of a Feed Additive to Ameliorate the Toxic Effects of 4,15Diacetoxyscirpenol in Growing Chicks. *Poult. Sci.* 81:1492-1495.
- Doyle, M. P., M. C. Erickson (2006): Reducing the carriage of foodborne pathogens in livestock and poultry. *Poult. Sci.* 85:960-973.
- Brake, J., P. B. Hamilton, R. S. Kittrell (2000): Effects of the Trichothecene Mycotoxin Diacetoxyscirpenol on Feed Consumption, Body Weight and Oral Lesions of Broiler Breeders. *Poult. Sci.* 79:856-863.
- Fazil A, A. Lemmerding, R. Morales, A. S. Vicari, F. Kasuga (2000) Hazard identification and hazard characterization of Salmonella in broilers and eggs. http://www.who.int/fsf/Micro/Scientific_documents/mr_a03.pdf
- Gareis, M., J. Wolff (2000): Relevance of mycotoxin contaminated feed for farm animals and carryover of mycotoxins to food of animal origin. *Mycoses.* 43:7983.
- Hafez, H. M. (2004): European perspective on the control of some poultry diseases. *Praxis vet.* 52:7-18.
- Lun, A. K., L. G. Young, E. T. Moran, D. B. Hunter, J. P. Rodriguez (1986): Effects of Feeding Hens a High Level of Vomitoxin Contaminated Corn on Performance and Tissue Residues. *Poult. Sci.* 65:1095-1099.
- Orriss, G. D. (1997): Animal Diseases of Public Health Importance. *Emerg. Infect. Dis.* 3:497-502.
- Park, D., H. Njapau, E. Boutrif (1999): Minimizing Risks Posed by Mycotoxins Utilizing the HACCP Concept. Third Joint FAO/WHO/NEP International Conference on Mycotoxins, Tunis, Tunisia. MYC-CONF/99/8b.
- Pitt, J. I., A. D. Hocking (1985): *Fungi and Food Spoilage.* Academic Press, Sydney.
- Tobias, S., I. Rajic, A. Vanyi (1992): Effect of T-2 toxin on egg production and hatchability in laying hens. *ActaVet.Hung.* 40:47-54.
- Раданов-Пелагић В., Ристић М.Кнежевић П. (2003) Контрола квалитета у производњи сточне хране 10 Симпозијум Технологије хране за животиње 19-23 октобар, Врњачка Бања 279-283
- Hinton M.,(1993) Spoilage and pathogenic microorganisms in animal feed. *International Biodeterioration and Biodegradation* 32 ; 67 - 74 [Htt://www.ifif.org](http://www.ifif.org)
- Правилник о микробиолошким критеријима у храни за животиње (Сл. гласник РС број 67/12)
- BAS EN ISO 4833 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтални метод за бројање микроорганизама – Техника бројања колонија на 30°C

20. BASISO 21527-2 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање квасаца и плијесни – Дио 2: Техника бројања колонија у производима код којих је активитет воде мањи или једнак 0,95
21. BAS EN ISO 7937 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за нумерацију *Clostridium perfringens* – Техника бројања колонија
22. BAS EN ISO 6888-1/Amd 1 Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за бројање коагулаза позитивних стафилокока *Staphylococcus aureus* и друге врсте) – Дио 1: Техника коришћења Baird-Parker агар-медија – Амандман 1: Укључивање прецизности података
23. BAS EN ISO 6579/AC Микробиологија хране и хране за животиње – Хоризонтална метода за детекцију *Salmonella* spp. – Амандман А
24. FAO(2010): Manual of Good Practices for the Feed Industry.
25. Boqvist, S, Hansson, I., Bjerselius, U.N., Hamilton, C., Wahlström, H., Noll, B., Tysen, E., Engvall, A. (2003): *Salmonella* isolated from animals and feed production in Sweden between 1993 and 1997. *Acta Vet. Scand.*, 44:181-197.
26. Dahiya, J. P., Wilkie, D.C., VanKessel, A. G., Drew M. D. (2006): Potential strategies for controlling necrotic enteritis in broiler chickens in post-antibiotic era. *Anim. Feed Sci.Tech.*, 129:60-88.
27. Davis, M. A., Hancock, D. D., Rice D. H., Call, D. R., Digiacomо, R., Samadpour, M., Besser T. E., (2003): Feedstuffs as a vehicle of cattle exposure to *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enterica*. *Vet. Microbiol.*, 95:199-210.
28. D'Mello, J.P.F. (2001.): Contaminants and toxins in animal feeds. FAO Feed and Food Safety page. Animal Production and Health Division.FAO, Rome, Italy.
29. Davies, R. H., Wray, C. (1997): Distribution of salmonella contamination in ten animal feedmills. *Vet. Microbiol.*, 51:159-169.
30. Gast, R. K. (2008): Bacterial diseases. U: Diseases of Poultry (Y.M. Saif, ur.) Iowa State Press, Iowa, USA, 618-674.
31. Jones, F. T. (2011): A review of practical *Salmonella* control measures in animal feed. *J. Appl. Poult. Res.*, 20:102-113
32. Vlachou, S., Zoiopoulos, P. E., Drosios, E. H. (2004): Assessment of some hygienic parameters of animal feeds in Greece. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 117:331-337.
33. Santin, E. (2005): Mould Growth and Mycotoxin Production. The Mycotoxin Blue Book, (Duerte Diaz, ur.) Nottingham University Press, London, UK, 225-234.