

# Prioritetne i aktualne teme u području sigurnosti hrane za životinje na razini EU (2013.-2016.)

---

**Paliž, Dajana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:232111>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Dajana Paliž

Diplomski studij Zootehnika, smjer Hranidba domaćih životinja

**PRIORITETNE I AKTUALNE TEME U PODRUČJU SIGURNOSTI  
HRANE ZA ŽIVOTINJE NA RAZINI EU (2013. – 2016.)**

**Diplomski rad**

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Dajana Paliž

Diplomski studij Zootehnika, smjer Hranidba domaćih životinja

**PRIORITETNE I AKTUALNE TEME U PODRUČJU SIGURNOSTI  
HRANE ZA ŽIVOTINJE NA RAZINI EU (2013. – 2016.)**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Boris Antunović, mentor
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2016.

## Sadržaj:

1.	UVOD.....	1
2.	SIGURNOST HRANE I HRANE ZA ŽIVOTINJE NA RAZINI EU.....	2
2.1.	Sustav praćenja za žive životinje, te hranu i hranu za životinje životinjskog podrijetla .....	5
2.2.	RASFF – brzi sustav uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje .....	5
3.	EUROPSKA AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE (EFSA) .....	7
3.1.	Struktura EFSA-e.....	9
3.2.	EFSA Focal Point za RH .....	15
3.3.	Tijek provedbe EFSA-inih istraživanja .....	15
4.	DODACI HRANI ZA ŽIVOTINJE .....	17
4.1.	Uloga EFSA-e u procjeni dodataka hrani za životinje.....	21
5.	MATERIJAL I METODE.....	22
6.	EFSA-ina ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE.....	23
6.1.	Istraživanja o sigurnosti preparata kao dodataka hrani za životinje .....	25
6.2.	Istraživanja o vitaminima kao dodacima hrani za životinje .....	29
6.3.	Istraživanja o mineralnim tvarima u hrani za životinje .....	32
7.	MIKOTOKSINI KAO AKTUALNA TEMA U PODRUČJU SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE.....	34
7.1.	Uloga EFSA-e u donošenju odluka o mikotoksinima .....	42
8.	ZAKONSKI OKVIR SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE U RH .....	43
8.1.	Popis zakonodavstva (hrana za životinje).....	43
9.	ZAKLJUČAK.....	49
10.	POPIS LITERATURE.....	50
11.	SAŽETAK.....	55
12.	SUMMARY .....	56
13.	PRILOZI.....	57
14.	POPIS TABLICA .....	69
15.	POPIS SLIKA .....	70
16.	POPIS SHEMA .....	71
	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	72
	BASIC DOCUMENTATION CARD .....	73

## 1. UVOD

Sigurnost hrane za životinje nužna je za zdravlje i proizvodnost životinja te ima utjecaj na sigurnost okoliša i kakvoću hrane životinjskog podrijetla. Politika EU-a za sigurnost hrane odnosi se na hranu od poljoprivrednoga gospodarstva do konzumacije. Njome se želi osigurati sigurna i nutritivno vrijedna hrana te hrana za životinje, visoki standardi zdravlja i dobrobiti životinja te zaštite bilja, kao i jasne informacije o podrijetlu, sadržaju, označavanju i uporabi hrane.

Europska agencija za sigurnost hrane (eng. European Food Safety Authority) je čuvar zdravstvene ispravnosti hrane na području Europe. Uloga EFSA-e je znanstvena procjena rizika i komunikacija o rizicima vezanim uz prehrambeni lanac u cilju osiguravanja zdravstvene ispravnosti i sigurnosti hrane na području Europe.

Dodaci hrani za životinje imaju važnu ulogu u modernoj poljoprivredi i fokus su regulatornog okvira EU, stoga su često predmet EFSA-inih istraživanja. To su proizvodi koji se koriste u hranidbi životinja kako bi se poboljšala svojstva hrane, primjerice, poboljšanje okusa ili veća probavljivost krmiva. EFSA ocjenjuje sigurnost i učinkovitost svakog dodatka i provjerava štetne učinke na zdravlje ljudi i životinja, te štetnost za okoliš.

Cilj ovog rada je prikazati važnost pojedinih tema u području sigurnosti hrane za životinje. Na temelju objavljenih znanstvenih mišljenja i najnovijih publikacija EFSA-e, načinjen je pregled tema koje su bile predmet istraživanja u razdoblju od 2013.-2016. godine. Prikazan je značaj pojedinih tema te u kojoj su mjeri iste bile zastupljene u navedenom periodu.

## **2. SIGURNOST HRANE I HRANE ZA ŽIVOTINJE NA RAZINI EU**

Ključni prioritet javnog zdravlja i gospodarstva je zaštita zdravlja ljudi, životinja i biljaka u svakoj fazi postupka proizvodnje hrane. Politika hrane EU-a temelji se na čvrstim znanstvenim procjenama i temeljitim procjenama rizika. Svrha politike EU-a je zaštititi zdravlje cjelokupnog poljoprivredno-prehrambenog lanca u svakom dijelu postupka proizvodnje hrane, od uzgoja do konzumacije sprječavanjem kontaminacije i promicanjem higijene hrane, informiranja o hrani, zdravlja biljaka te zdravlja i dobrobiti životinja. Ciljevi su osigurati sigurnost i hranjivu vrijednost hrane te hrane za životinje, visoku razinu zdravlja i dobrobiti životinja te zaštite biljaka, kao i osigurati primjerene i transparentne informacije o podrijetlu, sastavu, označavanju i uporabi hrane.

Poljoprivredna politika kao cjelina u nadležnosti je EU-a, što EU-u daje mogućnost da utječe na kvalitetu i sigurnost hrane pravilima i gospodarskim potporama dogovorenima za poljoprivrednike. Kroz cijeli poljoprivredno-prehrambeni lanac odvijaju se provjere kojima se osigurava zdravlje biljaka i životinja, te sigurnost hrane i hrane za životinje. Hrana i hrana za životinje treba biti visoke kvalitete, adekvatno označena te u skladu sa standardima EU-a. Na suvremenoj globalnoj tržišnici postoje mnogi izazovi za održavanje tih standarda. Izazovi se odnose na sprječavanje unošenja bolesti životinja i biljaka u EU te sprječavanje zoonoza. Trenutno postoji više od 200 bolesti koje se sa životinja mogu prenijeti na ljude prehrambenim lancem, a najpoznatiji primjer je salmonela. Kao izuzetno važan izazov nameće se zaštita dobrobiti životinja.

Temeljna načela politike sigurnosti hrane EU-a određena su u Općem zakonu o hrani EU-a donesenome 2002. Opći ciljevi ovog zakona su olakšanje slobodne trgovine hranom diljem svih zemalja EU-a uz osiguravanje visoke razine zaštite potrošača u svim državama članicama. Zakonom o hrani EU-a dotiče se širok raspon pitanja u vezi s hranom općenito i osobito sigurnošću hrane, uključujući informiranje o hrani te dobrobit životinja. Njime su obuhvaćeni svi dijelovi prehrambenog lanca, od hrane za životinje i proizvodnje hrane do prerade, skladištenja, prijevoza, uvoza, izvoza i maloprodaje. Taj integrirani pristup znači da se sva hrana i hrana za životinje koja se proizvodi i prodaje u EU-u može pratiti tijekom cijelog postupka proizvodnje. Zakonom o hrani EU-a ustanovljena su i načela analize rizika. Njima se utvrđuje tko će, kada i na koji način provoditi znanstvene i tehničke procjene kako bi se osiguralo da su ljudi, životinje i okoliš propisno zaštićeni. Tim zajedničkim pristupom osigurava se primjena minimalnih standarda diljem EU-a.

Njime se pomaže zemljama EU-a u sprječavanju i nadzoru bolesti, te u borbi protiv sigurnosnih rizika za hranu i hranu za životinje.

Zakon o hrani EU-a temelji se na sljedećim zajedničkim načelima koja moraju provoditi sve države članice EU-a:

- zaštita javnog zdravlja, zdravlja biljaka te zdravlja i dobrobiti životinja;
- analiza rizika i neovisni znanstveni savjeti;
- mjere opreza;
- podrijetlo svih proizvoda mora se moći slijediti;
- transparentnost i jasne, nedvosmislene informacije o hrani i hrani za životinje;
- jasno određene odgovornosti za sve sudionike u poljoprivredno-prehrambenom lancu.

Čime poljoprivrednici hrane stoku ovisi o nizu faktora, uključujući vrstu i dob životinja, vrsti hrane za koju su namijenjene (meso, mlijeko ili jaja), cijeni, dostupnosti i hranjivim vrijednostima različitih krmiva, zemljopisnim čimbenicima, uključujući vrstu tla i klimu. Vrsta hrane uključuje sljedeću stočnu hranu: sijeno, silažu, uljarice i žitarice i gotove proizvode, odnosno krmne smjese koje mogu sadržavati dodatke hrani odnosno aditive.

Sigurnost hrane za životinje važna je za zdravlje životinja, okoliš, te za sigurnost hrane životinjskog podrijetla. Postoje mnogi primjeri uske povezanosti između sigurnosti hrane za životinje i hrane za ljude. Primjerice, mesno koštano brašno (MBM) je zabranjeno za sve farme u EU 2001. godine, jer je povezano sa širenjem goveđe spongiformne encefalopatije (BSE) u goveda i takvo zaraženo meso povezuje se sa varijantom Creutzfeldt- Jakobove bolesti (vCJD) kod ljudi.

Stavka od iznimne važnosti je promicanje zdravlja životinja i smanjenje pojave bolesti životinja. Propisi EU-a o zdravlju životinja temeljeni su na načelu prevencije. Ukoliko dođe do pojave bolesti životinja, postoje krizni planovi za zaustavljanje njenog širenja i zaštitu ugroženih životinja. Svake godine EU financijski podupire sprječavanje, nadzor i praćenje različitih bolesti životinja. To obuhvaća programe cijepljenja, testiranja životinja, liječenje i naknadu za izlučivanje. Svi su ti programi uspješno doprinijeli smanjenju broja slučajeva nekoliko bolesti u EU-u, uključujući bjesnoću, GSE i salmonelozu. Nadalje, Eropska Unija je 2012. godine pokrenula istraživanja o virusu Schmallenberg, novoj zarazi koja pogađa goveda, ovce i koze, i koja je prvi put utvrđena 2011. Ukoliko se sumnja na pojavu bolesti, neophodna je primjena obveznih mjera nadzora

EU-a. Mjere obuhvaćaju ograničenje kretanja, cijepljenje i obvezno izlučivanje životinja kako bi se spriječilo širenje bolesti.

Zoonoze su bolesti poput salmoneloze i tuberkuloze koje se mogu prenositi sa životinja na ljude. Kao takve predstavljaju velik problem za javno zdravlje. Pravilima EU-a osigurava se nadzor bolesti životinja, te da samo zdrave životinje i njihovi proizvodi uđu u prehrambeni lanac. EU financira i istraživanje zoonoza. U proteklih 10 godina EU je potrošila 3,3 milijarde eura na politiku sigurnosti hrane, uključujući 2,2 milijarde eura na posebne programe iskorjenjivanja bolesti životinja. Planirani proračun EU-a za politiku sigurnosti hrane za 2014.–2020. iznosi 2,2 milijarde eura, podijeljene na sljedeće prioritete: — iskorjenjivanje bolesti životinja, —fond za hitne veterinarske slučajeve EU-a, uključujući referentne laboratorije EU-a, programe osposobljavanja i banke cjepiva.

Dobrobit životinja smatra se nužnim dijelom dobre poljoprivredne prakse. To znači da poljoprivrednici moraju poštovati minimalne standarde kako bi se kvalificirali za potporu na temelju Zajedničke poljoprivredne politike EU-a. Za određene životinje iz uzgoja postoje dodatni zahtjevi za dobrobit, primjerice za kokoši nesilice, za koje je EU zabranio „neobogaćene” baterijske kaveze gdje kokoši nemaju dovoljno prostora da se ugnijezde.

Politika dobrobiti životinja EU-a temelji se na načelu utvrđenome u Ugovoru o EU-u kojim se životinje priznaju kao „osjećajna bića” – bića koja imaju svijest. U njemu je navedeno da „u oblikovanju i provedbi politika EU-a u području poljoprivrede, ribarstva, prijevoza, unutarnjeg tržišta, istraživanja i tehnološkog razvoja te istraživanja svemira, Unija i države članice, stoga što su životinje emocionalna bića, punu pozornost pridaju zahtjevima za dobrobit životinja, istodobno poštujući zakonodavne i druge odredbe te običaje država članica, posebno u odnosu na vjerske obrede, kulturne tradicije i regionalnu baštinu” (članak 13. Ugovora o funkcioniranju Europske unije). Zbog toga su standardi dobrobiti životinja u EU-u među najvišima u svijetu. Ti se standardi temelje na slobodi od neudobnosti, gladi i žeđi, straha i tjeskobe, boli, ozljeda i bolesti te slobodi izražavanja prirodnog ponašanja. Politika EU-a se od uvođenja prvih pravila o dobrobiti životinja 1974. godine razvijala kako bi riješila širok raspon pitanja. Ona obuhvaćaju zabranu testiranja kozmetičkih proizvoda i njihovih sastojaka na životinjama, te posebna pravila za postupanje sa životinjama prije klanja. Postoje i stroga pravila za prijevoz životinja. Kao primjer, mogu se navesti putovanja dulja od osam sati, koja su dopuštena samo u službeno odobrenim vozilima s ugrađenim nadzorom temperature i sustavima za opskrbu vodom.



## **2.1.Sustav praćenja za žive životinje, te hranu i hranu za životinje životinjskog podrijetla**

Svaki se dan brojne pošiljke živih životinja i životinjskih proizvoda uvoze u EU ili se njima trguje unutar EU-a. Za njihovo sigurno kretanje moraju se slijediti strogi postupci. TRACES (Trade Control and Expert System) je sustav EU-a za praćenje živih životinja i hrane, te hrane za životinje životinjskog podrijetla pri ulasku u EU i trgovanju njima unutar EU-a. Taj sustav povezuje veterinarska tijela diljem i izvan EU-a, te omogućuje veterinarskim službama i poduzećima da brzo reagiraju na otkrivanje zdravstvene prijetnje. Proizvodi se po potrebi mogu brzo povući iz prodaje. U sklopu zahtjeva za sljedivošću EU-a, goveda, svinje, ovce i koze moraju biti obilježeni cjeloživotnim identifikacijskim brojem. To pomaže nadležnim tijelima i veterinarskim službama da slijede povijest njihova kretanja u slučaju izbijanja bolesti.

Sve žive životinje i velike količine životinjskih proizvoda koji ulaze u EU moraju biti popraćeni zdravstvenom potvrdom koju je ovjerio službeni veterinar i u kojoj se navodi da su ispunjeni osnovni zahtjevi EU-a o zdravlju životinja.

EU blisko surađuje sa svjetskim tijelima kao što su Organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO) i Svjetska organizacija za zdravlje životinja (OIE) radi podizanja svijesti o međunarodno priznatim standardima dobrobiti životinja i njihova promicanja.

## **2.2.RASFF – brzi sustav uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje**

RASFF (The Rapid Alert System for Food and Feed) EU-a pokrenut je 1979. godine. Ovim sustavom omogućuje se brzo i učinkovito dijeljenje informacija o hrani i hrani za životinje među svim relevantnim tijelima na nacionalnoj razini i razini EU-a. On pomaže vladama da brzo i usklađeno djeluju, kako bi se spriječili rizici za sigurnost hrane.

Sustav brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje (RASFF) osigurava nadležnim tijelima učinkovit nadzor hrane i hrane za životinje, te služi kao sredstvo za razmjenu informacija o poduzetim mjerama, kako bi se u što kraćem vremenu moglo reagirati na ozbiljne rizike otkrivene u hrani ili hrani za životinje. Ova razmjena informacija pomaže državama članicama da brže i na koordinirani način odgovore na prijetnju zdravlju ljudi uzrokovanu hranom ili hranom za životinje. Krizne situacije sa štetnim tvarima u hrani za životinje, a putem nje i ulazak u prehrambeni lanac hrane za ljude, stvorili su pretpostavke da se sustav proširi i na hranu za životinje.

RASFF sustav je osnovni alat za razmjenu informacija između kompetentnih institucija u zemljama članicama, u slučajevima kada postoji rizik za ljudsko zdravlje, a

zbog kojega su pokrenute određene mjere poput povlačenja, zapljene ili zabrane prodaje određenih proizvoda. Ta brza razmjena informacija omogućuje svim državama članicama žurnu provjeru postoji li na njihovom tržištu proizvod koji predstavlja rizik za zdravlje. Kada je takav proizvod već na tržištu, a ne bi se smio konzumirati niti prodavati, kompetentne institucije država članica RASFF mreže u mogućnosti su poduzeti sve hitne mjere, povlačenje i opoziv, uključujući i informiranje javnosti, ukoliko je to potrebno.

### 3. EUROPSKA AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE (EFSA)

Europska agencija za sigurnost hrane (eng. European Food Safety Authority, EFSA) je čuvar zdravstvene ispravnosti hrane na području Europe. Uloga EFSA-e je znanstvena procjena rizika i komunikacija o rizicima vezanim uz prehrambeni lanac u cilju osiguravanja zdravstvene ispravnosti i sigurnosti hrane na području Europe.

EFSA pruža donositeljima odluka nepristrane znanstvene savjete kako bi im pomogla oblikovati odluke o rizicima porijeklom iz hrane. Ključna je sastavnica institucionalnog okvira u Europskoj uniji (EU) kojom se sigurnost potrošača, kao i životinja i okoliša, osigurava od svih rizika povezanih s prehrambenim lancem. Ključna aktivnost EFSA-e je znanstvena procjena rizika, specijalizirano područje primijenjene znanosti koje uključuje pregled znanstvenih podataka i istraživanja radi procjene rizika od određenih opasnosti. Također, ima važnu ulogu u pravovremenom, jasnom i smislenom priopćavanju savjeta glavnim partnerima, dionicima i cjelokupnoj javnosti, što pomaže pri otklanjanju nejasnoća između znanosti i potrošača. Ona otvoreno i transparentno izvještava o rizicima. EFSA nudi neovisne i znanstveno utemeljene savjete o svim temama koje se izravno ili neizravno odnose na sigurnost hrane, te izrađuje stručne procjene, temeljene na najnovijim znanstvenim podacima, za potrebe europskih donositelja odluka, odnosno Europske komisije, Europskog parlamenta i država članica. Suradnjom sa svojim partnerima i dionicima, EFSA pridonosi osiguravanju visoke razine zaštite potrošača, što u konačnici održava povjerenje u opskrbu hranom iz EU-a. EFSA-inim mandatom obuhvaćeni su sigurnost hrane i hrane za životinje, prehrana, zdravlje i dobrobit životinja, te zaštita i zdravlje bilja.

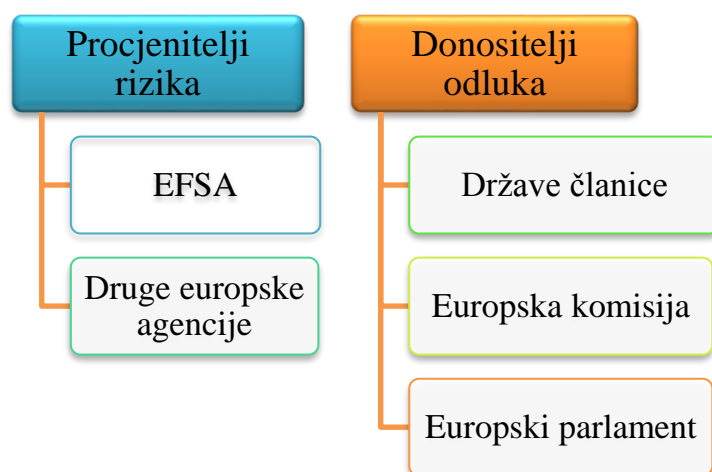


**Slika 1.** Logo Europske agencije za sigurnost hrane

Izvor: <https://www.efsa.europa.eu/en/images/efsalogo>

EFSA je europska agencija za sigurnost hrane financirana od strane EU koja djeluje neovisno o europskim zakonodavnim i izvršnim institucijama i zemljama članicama EU. Osnovana je 2002. godine nakon niza prehrambenih kriza kasnih 90.-ih godina kako bi bila izvor znanstvenih savjeta i izvješćivanja o rizicima prehranbenog lanca. Sjedište joj je u Parmi u Italiji. Agencija je pravno osnovana od strane EU-a u sklopu Općeg zakona o hrani (Uredba EZ 178/2002). Opći zakon o hrani formirao je europski sustav za sigurnost hrane kojim su odgovornost za procjenu rizika (znanost) i upravljanje rizicima (politika) odvojeni. Na taj način EFSA pomaže upraviteljima rizicima na području Europe pri donošenju stručnih odluka u svrhu poboljšanja sigurnosti hrane u EU. Dok je EFSA preuzela ulogu procjenitelja rizika, upravitelji rizikom u EU (Europska komisija, Europski parlament i države članice EU-a) zadržali su nadzor nad regulatornim donošenjem odluka, smjernicama i prevencijom te mjerama nadzora.

Savjeti koje EFSA pruža upraviteljima rizicima su oslonac brojnim zakonima i uredbama za zaštitu europskih potrošača od rizika porijeklom iz hrane. Zahvaljujući ovom sustavu, europski potrošači su među najbolje zaštićenim i najbolje informiranim u svijetu, što se tiče rizika vezanih za hranu. Dobro funkcioniranje ovog sustava temelji se na aktivnom djelovanju i suradnji s dionicima i partnerima na europskoj i nacionalnim razinama.



**Shema 1.** Procjenitelji rizika i donositelji odluka na području sigurnosti hrane

Izvor: Autor

### 3.1.Struktura EFSA-e

Europski prehrambeni lanac neprestano je u razvoju pa se EFSA-ina nadležnost proširila kako bi pokrila rastući broj područja vezanih za sigurnost prehrambenog lanca: bolesti prenosive hranom, onečišćivači, zdravlje i dobrobit životinja, zaštita biljaka, proizvodnja hrane i njezina distribucija, te inovacije u prehrambenom sektoru, samo su neka od njih.

Od kada je osnovana EFSA je dala mnoge znanstvene savjete o širokom spektru pitanja kao što su goveđa spongiformna encefalopatija (BSE), salmonela, aditivi u hrani, alergijske komponente u hrani, genetski modificirani organizmi, pesticidi, zdravstveni problemi životinja poput ptičje gripe i mnoge druge. Veći dio EFSA-inog rada provodi se u obliku znanstvenih savjeta kao odgovor na zahtjev Europske komisije, Europskog parlamenta i država članica EU. No, EFSA provodi i radove na vlastitu inicijativu. EFSA organizira svoj program rada (godišnji i višegodišnji) u skladu s prioritetima u dogovoru s Europskom komisijom i drugim partnerima, uzimajući u obzir raspoložive resurse. Savjetuje se sa partnerima, te se time osigurava da se programi EFSA-e i partnera nadopunjuju, posebno državnih vlasti i agencija za sigurnost hrane u državama članicama EU kako bi se izbjeglo preklapanje i dupliciranje rada i truda. EFSA znanstvena mišljenja i savjete pruža uglavnom putem Znanstvenog vijeća i Znanstvenih odbora, čiji članovi se imenuju postupkom otvorenog odabira. Zaposlenici EFSA-e također mogu provesti znanstvena istraživanja u njeno ime, kao što su stručni prikazi procjene aktivnih tvari u pesticidima, ili odgovore na hitne zahtjeve u obliku savjeta. Također prate i analiziraju informacije i podatke o biološkim opasnostima, kemijskim kontaminantima, potrošnji hrane i novim rizicima.

EFSA se pridržava brojnih načela i prakse usmjerene na poboljšanje rada, što uključuje:

- otvorenost i transparentnost u svim radovima,
- razvoj dobrih praksi u procjeni rizika predvođen stručnjacima,
- sustav osiguranja kvalitete koji kontinuirano prati i jača kvalitetu znanstvenih radova, što uključuje povratne informacije potrošača,
- recenzije i inspekcije koje provodi interni revizor izvješćujući Odbor za reviziju EFSA-e, dajući savjete za poboljšanje radne prakse,

- vanjsko vrednovanje: Uredbom se obvezuje nadležno tijelo za neovisnu procjenu rada i radne prakse. Na temelju tih procjena, uprava daje preporuke o budućim planovima upravljanja i strategiji.

## **I. Upravni odbor**

EFSA-om upravlja Upravni odbor čiji su članovi imenovani u svrhu djelovanja u javnom interesu te ni na koji način ne zastupaju vlade, organizacije ili industrijski sektor. Četiri člana pripadaju organizacijama koje zastupaju potrošače i druge interese u prehrambenom lancu. Članove imenuje vijeće Europske unije nakon savjetovanja s Europskim parlamentom. Upravni odbor koji se sastoji od petnaest članova, donosi proračun EFSA-e i odobrava godišnji plan rada.

Ključni zadaci Upravnog odbora su:

- utvrđivanje proračuna i programa rada, te praćenje njegove provedbe,
- imenovanje izvršnog direktora i članova Znanstvenog vijeća i Znanstvenih odbora,
- osiguranje odgovarajućeg financijskog upravljanja i odgovornost.

Sastanci Upravnog odbora su otvoreni za javnost i mogu se pratiti na zahtjev. Svi relevantni dokumenti su objavljeni na službenim internet stranicama.

Izvršni direktor EFSA-e njen je pravni zastupnik i odgovara Upravnome odboru. Imenovan je na razdoblje od pet godina, što se može produžiti. Izvršnog direktora imenuje Upravni odbor EFSA-e te on može biti razriješen dužnosti većinom glasova. EFSA-in izvršni direktor, koji je trenutno Bernhard Url (imenovan u svibnju 2014.), je zakonski zastupnik ovlasti. Odgovoran je za sve operativne poslove, kadrovska pitanja, zaposlenike i izradu godišnjeg programa rada u dogovoru s Europskom komisijom, Europskim parlamentom i zemljama članicama EU.

## **II. Znanstveno vijeće i Znanstveni odbori**

Znanstveno vijeće i Znanstveni odbori odgovorni su za pružanje znanstvenih mišljenja i drugih odgovarajućih savjeta, svaki u svom području nadležnosti. Time se pomaže pružanje zdrave osnove za oblikovanje europskih politika i zakonodavstva, te se upraviteljima rizika pruža potpora u donošenju odluka. Znanstvene odbore obično čini

skupina od dvadeset i jednog neovisnog znanstvenog stručnjaka. Znanstveno vijeće čine predsjednici svih znanstvenih odbora, te šest znanstvenih stručnjaka.

Članovi Znanstvenog vijeća i Znanstvenih odbora imenuju se na trogodišnji mandat koji se može dvaput obnoviti. Od članova se očekuje da prisustvuju te da aktivno sudjeluju na sastancima Znanstvenog vijeća, Znanstvenih odbora ili njihovih radnih skupina na kojima se donose mišljenja, izvješća ili dokumenti o smjernicama.

Članovi Znanstvenog vijeća i znanstvenih odbora iskusni su i neovisni znanstvenici koji se izabiru i imenuju u skladu s Uredbom o osnivanju EFSA-e i EFSA-inim pravilima.

Članovi trebaju obavljati sljedeće zadatke:

- Doprinositi raspravi o znanstvenim mišljenjima, dokumentima o smjernicama i izvješćima Znanstvenog odbora ili Znanstvenog vijeća, te njihovoj pripremi i donošenju, te doprinositi aktivnostima njihovih radnih skupina,
- doprinositi donošenju znanstvenih savjeta u pitanjima koja su u nadležnosti Znanstvenog odbora ili Znanstvenog vijeća,
- osiguravati savjete o provedbi i organizaciji znanstvenih aktivnosti Znanstvenog odbora ili Znanstvenog vijeća.

EFSA-ine Znanstvene odbore čine visokokvalificirani neovisni znanstveni stručnjaci s bogatim znanjem u području procjene rizika. Svi članovi imenuju se javnim postupkom odabira na temelju dokazane znanstvene izvrsnosti.

Znanstveni odbori su sljedeći:

- Odbor za zdravlje i dobrobit životinja (AHAW),
- Odbor za biološke opasnosti (BIOHAZ),
- Odbor za kontaminante u prehrambenom lancu (CONTAM),
- Odbor za dodatke i proizvode ili tvari koje se koriste u hrani za životinje (FEEDAP),
- Odbor za genetički modificirane organizme (GMO),
- Odbor za dijetetske proizvode, prehranu i alergije (NDA),
- Odbor za biljno zdravlje (PLH),
- Odbor za proizvode za zaštitu bilja i njihove ostatke (PPR).

### **III. Savjetodavni forum**

EFSA-in savjetodavni forum povezuje EFSA-u s nacionalnim tijelima za sigurnost hrane svih 28 država članica EU-a, Islanda i Norveške, te s promatračima iz Švicarske i

Europske komisije. Rad EFSA-e s državama članicama temelji se na suradnji, pri čemu forum ima središnju ulogu. Njime je osiguran mehanizam za razmjenu informacija o potencijalnim rizicima i za udruživanje znanja.

Kroz forum, EFSA i države članice mogu udružiti snage u rješavanju europskih tema o procjeni rizika i komunikaciji o istima. Članovi koriste forum za savjetovanje i izvješćivanje EFSA-e o znanstvenim pitanjima, njihovom programu rada i prioritetima. Cilj članova je da dijele znanstvene informacije, udružuju resurse i koordiniraju program rada s EFSA-om, te jedni s drugima.

Radna skupina za komunikacije je mreža Savjetodavnog foruma. Komunikacijski odjeli nacionalnih agencija za sigurnost hrane i EFSA surađuju, dijeleći znanja o rizicima u prehrambenom lancu i promicanjem koherentnih poruka diljem EU. Radna skupina ima posebno važnu ulogu u vrijeme opasnosti povezanih s hranom, koordinira razmjenu informacija između država članica, tako da oni daju dosljedne savjete za potrošače.

Kroz svoje Savjetodavno vijeće, EFSA usko surađuje s nacionalnim tijelima nadležnim za sigurnost hrane, u znanstvenim aktivnostima, aktivnostima prikupljanja podataka i nadzora, te komunikaciji. Redovno održava sastanke s organizacijama koje zastupaju potrošače, industriju, nevladine organizacije za zaštitu okoliša i druge dionike kako bi potaknula njihovu uključenost i razumijevanje njezina rada.

#### **IV. Partneri EFSA-e:**

- Države članice Europske unije: državna tijela, agencije za sigurnost hrane;
- Institucije EU-a i agencije: Europska komisija, Europski parlament, agencije EU-a;
- Znanstvene organizacije: ministarstva, javni istraživački instituti, sveučilišta;
- Civilno društvo: potrošačke udruge, nevladine organizacije, udruge, mediji;
- Međunarodna suradnja: međunarodne organizacije, europsko „susjedstvo“, ostale zemlje.

Podrška država članica EU je ključna za normalno funkcioniranje sustava sigurnosti hrane u Europskoj uniji. Vlasti nacionalne sigurnosti hrane daju EFSA-i strateške savjete o znanstvenim pitanjima. Nacionalna tijela pružaju bitne podatke koji se koriste u znanstvenim procjenama EFSA-e. Stručnjaci javnih službi za informiranje i komunikaciju zemalja članica surađuju sa EFSA-om šireći rezultate EFSA-inih rezultata istraživanja, promicanjem sudjelovanja i privlačenjem znanstvenih stručnjaka. Te mreže su posebno važne za hitne slučajeve povezane s hranom.



EFSA je također povezana s drugim agencijama i tijelima koja provode znanstvene procjene, istraživanja i sakupljanje podataka u područjima koja se odnose na rad EFSA-e, npr. kemijska sigurnost, mikrobiološka sigurnost, hrana za životinje, okoliš, zdravlje ljudi i životinja.

Upravitelji rizicima donose odluke o prevenciji i kontroli rizika duž prehrambenog lanca, uključujući i međunarodne okvire kao što je trgovina. Oni usvajaju ili izmjenjuju europske propise o hrani ili hrani za životinje, odlučuju hoće li odobriti stvari kao što su pesticidi i aditivi u hrani, ili razvijaju nove politike, primjerice, u novim područjima, kao što su kloniranje ili sintetička hrana. EFSA-in dijalog s upraviteljima rizicima osigurava korisne i pravovremene znanstvene savjete, pruža čvrstu znanstvenu osnovu za upravljanje rizikom hranidbenog lanca, u normalnim okolnostima i tijekom hitnih slučajeva povezanih s hranom. EFSA je povezana sa Upravom Europske komisije za zaštitu zdravlja i sigurnost hrane (DG Sante) kako bi razgovarali o pojedinim zahtjevima, određivali prioritete znanstvene radove i doprinosili ispunjavanju zakonskih rokova. DG Sante je zastupljena u Upravi EFSA-e i njeni dužnosnici redovito su prisutni na sastancima kao promatrači. Odbor Europskog parlamenta za okoliš, javno zdravstvo i sigurnost hrane (ENVI odbor) ima važnu ulogu u zakonodavstvu vezanom za većinu područja prehrambenog sektora obuhvaćenog EFSA-om.

Agencije EU su tijela za savjetovanje i istraživanje. EFSA i druge agencije EU redovito surađuju na radovima i razmjenjuju podršku i znanstvene podatke kako bi jedni drugima pridonijeli u funkcioniranju. EFSA pripada mreži agencija EU koja ima forum za razmjenu mišljenja i iskustava o pitanjima od zajedničkog interesa te za daljnji razvoj i napredovanje.

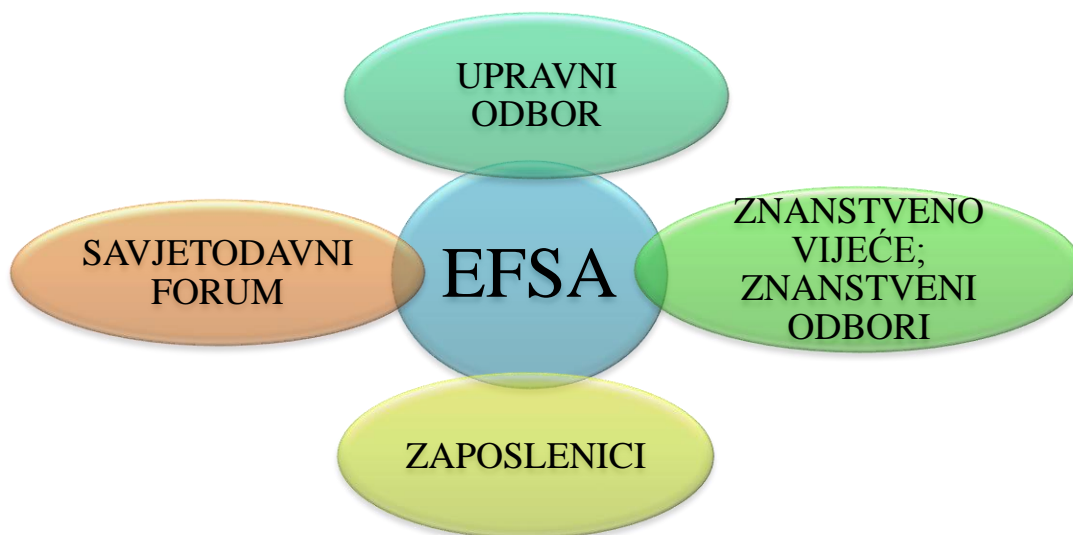
EFSA ima sporazume o suradnji („Memorandum o razumijevanju“) sa tri glavne agencije partnera EU-a:

- Europska agencija za lijekove (EMA),
- Europska agencija za kemikalije (ECHA),
- Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC).

Više od 300 sveučilišta, instituta, državnih, javnih i drugih znanstvenih tijela trenutno čine mrežu organizacija država članica koje djeluju u područjima unutar EFSA-inog djelovanja. Umrežavanje promiče veze između ovih organizacija kroz koordinaciju zajedničkih aktivnosti, razmjenu informacija, razvoj i provedbu zajedničkih znanstvenih projekata. Nadalje, potiče razmjenu znanja i najbolje prakse u tim znanstvenim

područjima. Kako je već ranije navedeno, znanstvenim radom EFSA-e upravlja Znanstveno vijeće i njegovih deset Znanstvenih odbora sastavljenih od vodećih znanstvenika na svojim područjima. Kada se pokaže potreba za dodatnim specijaliziranim znanjima, u radnim skupinama sudjeluju i posebni stručnjaci. Znanstveno vijeće pruža savjete za pitanja koja se međusobno preklapaju, dok odbori provode procjenu rizika i osiguravaju stručne savjete u sljedećim specifičnim područjima:

- aditivi te proizvodi i tvari upotrijebljeni u hrani za životinje,
- zdravlje i dobrobit životinja,
- biološke opasnosti, uključujući rizike povezane s GSE/TSE-om,
- onečišćivači u prehrambenom lancu,
- dijetetski proizvodi, prehrana i alergije,
- dodaci hrani i izvori hranjivih tvari dodani hrani,
- materijali u dodiru s hranom, enzimi, arome i pomoćne tvari u procesu proizvodnje,
- genetski modificirani organizmi,
- zdravlje biljaka,
- proizvodi za zaštitu biljaka i njihovi ostaci.



**Shema 2.**Struktura EFSA-e

Izvor: [http://www.efsa.europa.eu/interactive\\_pages/scientificprocess/ScientificProcess](http://www.efsa.europa.eu/interactive_pages/scientificprocess/ScientificProcess)

### **3.2.EFSA Focal Point za RH**

Sigurnost hrane u Europi jedan je od ključnih prioriteta koji se između ostaloga osigurava i zajedničkom suradnjom, te povezivanjem Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) i srodnim institucijama zemalja članica Europske unije (EU). Stoga su, potpisivanjem Deklaracije namjere od strane Savjetodavnog vijeća EFSA-e (EFSA's Advisory Forum, Bern, 2006.) i usvajanjem Strategije za suradnju i umrežavanje, na Upravnom vijeću EFSA-e (EFSA's Management Board, Helsinki, 2006.), stvoreni preduvjeti za uspostavu Focal Point-a (FP) u svim zemljama članicama EU. Hrvatska agencija za hranu (HAH) imenovana je 2009. godine kao Focal Point za Hrvatsku, a ulaskom u EU postaje punopravna članica mreže.

Osnovna zadaća Focal Point-a je pružanje podrške imenovanom nacionalnom članu Savjetodavnog vijeća EFSA-e u implementaciji različitih aktivnosti. Djelovanje FP unutar mreže omogućuje osiguranje brže i lakše razmjene znanstvenih informacija iz područja sigurnosti hrane, a posebice onih koje su vezane uz procjenu rizika. U tu svrhu EFSA je razvila i posebnu informatičku platformu za razmjenu informacija pod nazivom Information Exchange Platform (IEP). IEP je razvijena kako bi se olakšala razmjena dostupnih podataka o procjeni rizika ili drugih dokumenata od važnosti za sigurnost hrane u različitim institucijama država članica. IEP je pokrenut kao pilot projekt 2008. godine, a domaćin je u ime država članica sama EFSA.

Na nacionalnoj razini Focal Point prikuplja znanstvene i druge podatke i informacije, te ih razmjenjuje s EFSA-om i drugim članicama EU kroz uspostavljenu nacionalnu mrežu institucija. Na taj način je Hrvatskoj agenciji za hranu i uspostavljenoj nacionalnoj mreži institucija omogućeno aktivno uključivanje u razmjeni informacija, te uspostavljanje suradnje s međunarodnom mrežom institucija koje djeluju u području sigurnosti hrane.

### **3.3.Tijek provedbe EFSA-inih istraživanja**

Znanstveni stručnjaci su odgovorni za objavljene znanstvene radove. Svaka od deset komisija posvećena je odedenom području hrane za ljude i životinje. Tijek rada EFSA-a počinje od trenutka kada EFSA primi zahtjev za znanstveni savjet te pokreće svoju aktivnost do trenutka objave svojih istraživanja.

Postoje tri glavne faze: zahtjev, procjena i usvajanje.

1. Zahtjev – EFSA prima zahtjeve za znanstvene savjete uglavnom od Europske komisije, ali i Europskog parlamenta ili od država članica. Zahtjev sadrži ono što se traži od EFSA-e: pitanje, opis posla i vremenski okvir. Po primitku zahtjeva, EFSA razmatra njegov sadržaj, raspravlja s Europskom komisijom i bavi se svim pitanjima koja treba razjasniti, poput roka za izvedbu. EFSA potvrđuje odnosno provjerava potpunost zahtjeva i može zatražiti više informacija od podnositelja zahtjeva.
2. Procjena – EFSA obično postavlja radnu skupinu koja se sastoji od stručnjaka za obavljanje procjene rizika. Radna skupina se u pravilu sastoji od znanstvenika iz EFSA-e i vanjskih stručnjaka koji procjenjuju dostupne znanstvene informacije, što može uključivati podatke dobivene od država članica, istraživačkih instituta i tvrtki. Ako postoji potreba za daljnjim podacima moguće se osloniti na prikupljanja podataka mrežama EFSA-e ili pokretanje otvorenog poziva za podatke na web stranici EFSA-e.
3. Usvajanje – Ocjena se donosi konsenzusom, sa bilježenjem manjinskog mišljenja na sjednici nadležnog vijeća. Ako vijeće ne usvoji, dokument je ponovno poslanu radne skupine na daljnje ispitivanje i izradu prepravljene rada za usvajanje na sljedećoj sjednici. Krajnji rezultat istraživanja, što je obično znanstveno mišljenje, ali može biti i izvješće, vodič ili dokument, objavljen je na internetskim stranicama EFSA-e, u EFSA-inom tiskanom časopisu, ili online znanstvenom časopisu.

## 4. DODACI HRANI ZA ŽIVOTINJE

Uzimajući u obzir sve bitne hranjive tvari, pri pravilnom komponiranju obroka i krmnih smjesa, gotovo se neizostavno, uz uobičajene komponente krmiva koriste mnoge hranjive, biološko-djelotvorne i ljekovite tvari, zajednički nazvane dodaci stočnoj hrani.

Prema načinu djelovanja i fiziološkoj funkciji u organizmu životinja dodacistočnoj hrani mogu se podijeliti na:

- imaju karakter hranjivih tvari (vitamini, aminokiseline i minerali), a pospješuju njihovu međusobnu pravilnu uravnoteženost u obroku;
- pojačavaju organoleptičku kvalitetu obroka (boje, arome, konzervansi), stimulirajući pojačanu konzumaciju obroka;
- neki dodaci djeluju u pravcu bolje razgradnje i raspodjele hranjivih tvari obroka (enzimi, proteini, emulzifikatori, zakiseljivači), pri čemu se neposredno povećava njihova hranjiva i energetska vrijednost.

Djelovanje dodataka u stočnoj hrani odnosi se na pozitivan utjecaj na zdravstveno stanje životinja, kvalitetno i kvantitetno povećavanje proizvodnje, na osnovu čega se postiže neposredna materijalna korist nastala smanjenjem troškova proizvodnje. Pri nestručnoj primjeni, prekomjerne količine mogu imati negativne učinke na zdravlje čovjeka, nakon konzumacije namirnica životinjskog podrijetla.

Za dobivanje dozvole o upotrebi pojedinih dodataka prethodno je potrebno utvrditi:

- kemijsko, fizičko-kemijsko i tehnološka svojstva dodataka,
- vrstu životinje kojoj je namijenjen, te količinu i vrijeme davanja,
- metode kvantitete i kvalitete određivanja u hrani, te njihove rezidue u proizvodima,
- metabolizam dodataka,
- tolerantnost prema patogenim mikroorganizmima.

Svi dodaci stočne hrane prema nutritivnom značenju mogu se svrstati u:

- a) esencijalni dodaci(vitamini, mikroelementi, aminokiseline, NPN-spojevi),
- b) neesencijalni dodaci(probiotici, antibiotici, enzimi, hormoni, emulgatori, antioksidansi).

**Vitamini** su potrebni svakom organizmu, a pojedine vitamine organizam treba u vrlo malim količinama, izraženim u mikrogramima ili miligramima na dan. Vitamini, kao neophodne tvari, posrednici su u procesima izgradnje i razgradnje tvari u organizmu, izmjeni tvari, te imaju i katalitičku funkciju, ali pri tome ne služe kao građevni materijal.

Pojave nedostatka vitamina nazivaju se avitaminozama. Ako jedan ili više vitamina organizam ne prima u dovoljnim količinama dolazi do hipovitaminoze, odnosno djelomičnog nedostatka nekog vitamina (Horvat, 2013.).

**Mikroelementi** su esencijalni mikro sastojci stočne hrane anorganskog porijekla. Sadržaj mikroelemenata u krmivima značajno varira, što je ovisno o vrsti krmiva, fizikalno-kemijskim svojstvima tla i klimatskim uvjetima. U stočnu hranu dodaju se deficitarni mikroelementi kao što su Fe, Cu, Co, J, Zn, Mn i Se (Horvat, 2013.).

**Aminokiseline** su esencijalne makro hranjive tvari, koje organizam životinje većinom podmiruje iz uobičajenih organskih krmiva. Kako aminokiselinski sastav mnogih krmiva nije usklađen s ukupnim potrebama životinjskog organizma, može se pojaviti manjak jedne ili više aminokiselina. Nedostatak se odnosi na nekoliko esencijalnih aminokiselina: lizin, metionin, triptofan i treonin, koje su ujedno i limitirajuće aminokiseline. Karakter limitirajuće aminokiseline ovisi o vrsti životinje. Iako se deficit esencijalnih aminokiselina u obroku može značajno reducirati izborom kvalitetnih komponenti (animalnih bjelančevinastih krmiva), uravnoteženje aminokiselinskog sastava rješava se dodavanjem sintetskih aminokiselina u obliku dodatka stočnoj hrani, kompletnim i dopunskim krmnim smjesama. Dodatkom sintetskih aminokiselina značajno se poboljšava biološka vrijednost bjelančevina hrane, što se odražava boljim proizvodnim karakteristikama, boljom vitalnošću i zdravljem životinje, uz istodobno smanjenje potreba ukupnih bjelančevina u hrani za 2-3%. (Horvat, 2013.)

**Probiotici** su specijalne vrste uglavnom živih, ali umrtvljenih mikroorganizama (bakterije i kvasci), sposobnih da brzim razmnožavanjem na šećerima luče produkte poput mliječne i octene kiseline, smanjujući pH i smanjujući razvoj korisnih, a inhibiranje patogenih mikroorganizama u probavnom sustavu životinja. Probiotici imaju izraženu sposobnost proizvodnje i drugih korisnih metabolita i enzima i vitamina.

Uloga probiotika:

- inaktiviranje razvoja i razmnožavanja specifičnih mikroorganizama,
- sprječavanje transformacije žučnih soli i masnih kiselina u štetne i toksične produkte, promjenu mikrobnog metabolizma,
- stimulacija imuno sustava organizma,
- pospješuju resorpciju mineralnih tvari i vitamina B-kompleksa,
- smirujuće djeluju u stresnim situacijama,

- stimulativno djeluju na pravilan razvoj velikih vitalnih organa (kao nadbubrežne žlijezde, pankreasa, timusa, limfnog sustava),
- povećanje intenziteta rasta, mliječnosti i nesivosti,
- održavanje dobrog zdravlja.

Probiotici se tretiraju kao kvalitetna alternativa antibioticima. Ne izazivaju nikakve štetne nuspojave, ekološki su prihvatljivi, a time i jeftiniji.

Uz povećanje prirasta i bolje iskorištavanje hrane, probiotici kod mladih kategorija preživača mogu u značajnoj mjeri spriječiti česte pojave proljeva. Kod mliječnih krava probiotici dovode do povećanja mliječnosti, uz poboljšanje kakvoće mlijeka (mliječne masti, bjelančevina).

**Antibiotici** uništavaju patološku mikrofloru probavnih organa, i time oslobađaju prostor za djelovanje pozitivne flore. Primarna uloga antibiotika je terapijska svrha pri liječenju ljudi i životinja. Njihovom aktivnošću spriječava se stvaranje toksičnih spojeva nastalih metabolizmom bakterija. Antibiotici utječu također i na stanjivanje sluznice probavnog organa, povećavajući tako apsorpcijsku sposobnost hranjivih tvari. Poboljšava iskorištenje hranjivih tvari obroka pozitivno se odražava na rast i razvoj, te na opće zdravstveno stanje životinjskog organizma. Nadalje antibiotici istodobno imaju i baktericidno djelovanje. Povoljan učinak antibiotika izraženiji je kod mladih kategorija životinja ili pri lošijim uvjetima uzgoja. Ipak, antibiotici kao komponente hrane ne mogu biti opravdanje za lošije uvjete držanja.

Iako kvalitetu stočne hrane prvenstveno opisuje energetska i hranjiva vrijednost, za životinje je vrlo važan njen miris i okus, koji bitno utječe na njenu hranjivu vrijednost. Uglavnom svako krmivo ima više, odnosno manje prihvatljiv okus za životinje, ali ipak neke komponente kao soli magnezija, urea i fosfati imaju nepoželjan, gorak okus, zbog čega životinje smanjuju konzumiranje takve hrane.

**Arome**, odnosno korigensi mirisa i okusa, dodavanjem u stočnu hranu pojačavaju apetit životinja i stimuliraju konzumiranje hrane. Uz to, izravno utječu i na veću produktivnost životinja. Aromatiziranje hrane opravdava se samo u slučajevima kada se radi o zdravoj hrani, jer inače, korištenje arome za neutraliziranje nepoželjnog mirisa i okusa pokvarene hrane može samo pojačati neželjene posljedice za zdravstveno stanje organizma. Poznato je baktericidno, bakterijostatično, te antifertilacijsko svojstvo aromatičnih tvari.

Pojedini animalni proizvodi (maslac, meso peradi, boja žumanjka jajeta i meso riba) svoju marketinšku vrijednost opisuju poželjnom žutom, crvenom ili ružičastom bojom, koja potječe od prirodnih pigmentnih tvari, karotenoida.

**Konzervansi** su svojevrsni stabilizatori hranjivih vrijednosti stočne hrane, sa jakim baktericidnim svojstvima. Najviše se koriste pri siliranju svježih krmiva, a kao konzervansi služe propionska kiselina ili mješavina propionske i octene kiseline. Koncentracija konzervansa ovisi o vlažnosti krmiva i duljini skladištenja. Upotreba konzervansa je opravdana kod pojedinih krmiva s povećanom vlažnošću.

**Zakiseljivači ili acidifikantisu** tvari temeljene na organskim kiselinama, većinom mliječnoj, a dodaju se u hranu životinja sa enzimatskim tipom probave.

Dodavanje zakiseljivača u hranu stimulira se sniženje pH vrijednosti želuca. Istovremeno, smanjenjem pH inhibiraju rast patogenih bakterija kao što su *E. coli* i *Salmonella* vrsta.

**Fitobiotici** se mogu predstaviti kao noviji dodaci stočnoj hrani, a proizvode se na bazi izlučevina ili dijelova biljaka, kao i njihovih mješavina sa izraženim stimulativnim, preventivnim i terapijskim učinkom na organizam životinje.

**Kokcidiostatici i antihelmintici**, uz antibiotike, su dozvoljeni dodaci stočne hrane ljekovitog djelovanja, zajednički se još nazivaju terapeutici. Pomiješani u krmnim smjesama preveniraju, ili svode do ekonomski podnošljivih granica pojavu kokcidioze, te razvoj i razmnožavanje crijevnih parazita, osobito kod mladih životinja. Kokcidiostatici su gotovo redoviti sastojak obroka peradi (pilića, purića), kako sa preventivnom, tako i sa terapijskom funkcijom.

Uz sve ove nabrojane dodatke stočnoj hrani, postoji još čitav niz tvari koje mogu imati pozitivan proizvodni učinak na životinje. U ostale dodatke stočne hrane ubrajaju se alkohol, kokcidiostatici, bentonit, zeoliti, antacidi, antioksidansi.

Dodaci hrani za životinje imaju važnu ulogu u modernoj poljoprivredi i fokus su regulatornog okvira EU. To su proizvodi koji se koriste u hranidbi životinja kako bi se poboljšala svojstva hrane. Primjerice, za poboljšanje okusa ili veću probavljivost krmiva. Često se u velikim razmjerima koriste u intenzivnom uzgoju. Za stavljanje dodataka hrani za životinje na tržište EU-a, mora se dobiti prethodno odobrenje. Kao dio tog procesa, EFSA ocjenjuje sigurnost i učinkovitost svakog aditiva i provjerava štetne učinke na zdravlje ljudi i životinja, te štetnost za okoliš.

Dodaci hrani za životinje mogu se podijeliti u pet skupina:

- 1) tehnološki dodaci – konzervansi, emulgatori, stabilizatori, regulatori kiselosti, aditivi za silažu;



- 2) osjetilni dodaci – pojačivači okusa, bojila;
- 3) nutritivni dodaci – vitamini, aminokiseline, elementi u tragovima;
- 4) zootehnički dodaci – pojačivači probavljivosti, stabilizatori crijevne mikroflore;
- 5) kokcidiostatici i histomonostatici.

Pravilima EU-a zahtijeva se da dodaci hrani za životinje, veterinarski lijekovi i proizvodi za zaštitu biljaka prođu sveobuhvatnu znanstvenu ocjenu kako bi se dokazalo da su sigurni za ljude, životinje i okoliš prije nego što se odobre. Ako nisu sigurni, zabranjuju se. U nekim slučajevima postavljena su maksimalna ograničenja za dopuštenu količinu ostataka u hrani za životinje.

#### **4.1.Uloga EFSA-e u procjeni dodataka hrani za životinje**

EFSA ima ključnu ulogu u pružanju neovisnih znanstvenih savjeta u procesu odlučivanja odozvoljenoj uporabi pojedinih dodataka hrani za životinje. Ovaj rad provodi EFSA-in Odbor za dodatke i proizvode ili tvari koje se koriste u hrani za životinje (FEEDAP). Suradnjom s Europskom komisijom, FEEDAP provodi procjenu svakog novog aditiva, te podnosi zahtjev za izdavanje odobrenja. Tvrtke koje žele tržiti određenim aditivom u EU-u trebaju podnijeti zahtjev s podacima o identitetu aditiva, njegovim uvjetima korištenja, metode kontrole i podatke koji su pokazali njegovu učinkovitost i sigurnost.

FEEDAP razmatra ove informacije i ispituje učinkovitost i sigurnost aditiva u smislu ugrožavanja ljudskog zdravlja, kao i okoliša, uključujući ostatke u tlu, podzemne i površinske vode. Paralelno s tim, laboratoriji za sigurnost i kvalitetu hrane i hrane za životinje donose procjenu analitičkim metodama koje se koriste kako bi se utvrdila prisutnost aditiva u hrani i njegovi mogući ostaci u hrani. Ukoliko je EFSA-ino mišljenje pozitivno, Europska komisija priprema nacrt propisa za odobrenje aditiva, u postupku koji uključuje države članice zastupljene u Stalnom odboru za prehrambeni lanac i zdravlje životinja. Odobrenja se daju za određene vrste životinja uz uvjete korištenja i ograničeni su na desetogodišnje razdoblje koje se može obnoviti.

Boje koje se upotrebljavaju kao aditivi u hrani također mogu biti odobreni za primjenu kao dodaci hrani. Procjenu sigurnosti aditiva i dodataka hrani za životinje provode različiti znanstveni odbori EFSA-e, zahtijevajući različite podatke za provedbu.

## **5. MATERIJAL I METODE**

Podaci korišteni za izradu diplomskog rada prikupljeni su tijekom akademske godine 2015./2016. Pri pisanju rada korištena je znanstvena i stručna literatura te najnovije publikacije Panela za sigurnost hrane za životinje.

Za izradu rada prikupljeni su podaci sa Internet stranica Europske agencije za sigurnost hrane, Hrvatske agencije za hranu te službenih Internet stranica Europske unije. Na temelju podataka dostupnih na stranicama Europske agencije za sigurnost hrane, načinjena je tablica prioriternih i aktualnih tema koja je bila osnovica za daljnje pisanje i analiziranje pojedinih tema.

Pri pisanju rada primijenjene su metode analize, sinteze i komparacije.

## **6. EFSA-ina ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE**

Na području sigurnosti hrane za životinje, EFSA je u razdoblju od 2013.-2016. godine provela brojna istraživanja i pokuse na temelju kojih su objavljena mnoga znanstvena mišljenja, izvješća i dokumenti. Većina tih tema obrađena je na zahtjev Europske komisije, iako su aktualne teme provedene i samoinicijativno od strane EFSA-e. Objavljeni podaci oblikovali su odluke upravitelja rizicima.

U Tablici 1. prikazani su dodaci stočnoj hrani o kojima su provedena različita istraživanja na zahtjev ili od strane same EFSA-e u navedenom razdoblju. Iz prikazanog se može zaključiti da se najviše tema odnosi na preparate i probiotike. Osim toga, vrlo su zastupljene i teme vezane za vitamine, aminokiseline i mikroelemente.

O preparatima je objavljeno 20 znanstvenih mišljenja i istraživanja, a o probioticima 14. Aminokiseline su bile predmet istraživanja 13 puta, vitamini 9, a mikroelementi 2 puta. Objavljeno je i mišljenje o etilnom esteru  $\beta$ -apo-8'-karotenske kiseline kao bojilu, Ethoxyquinu kao antioksidansu, lignosulfonatima kao emulgatorima, kokcidiostatiku Cygru, mineralima gline i mnoga druga.

**Tablica 1.** Dodaci stočnoj hrani kao predmet istraživanja Europske agencije za sigurnost hrane (2013.-2016.)

R. br.	PREPARATI	Esencijalni dodaci stočnoj hrani			Neesencijalni dodaci stočnoj hrani
		VITAMINI	MIKROELEMENTI	AMINO-KISELINE	PROBIOTICI
1.	Diarr-Stop S Plus ®	vitamin B2 (riboflavin)	Bakar (Cu)	L-lizin HCl	Bactocell PA 10
2.	Probiomix B	vitamin B12 (kobalamin)	Cink (Zn)	L-treonin	<i>Lactobacillus plantarum</i>
3.	Ronozyme®NP	vitamin D3 (kolekalciferol)		L-triptofan	Levucell SB
4.	Natugrain® TS	vitamin K3 (menadion)		L-lizin	Biosprint
5.	Axtra®PHY	vitamin C (askorbinska kiselina)		L-arginin	Fecinor®
6.	ENZY PHOSTAR®	vitamin A (retinol)		L-tirozin	<i>Bacillus subtilis</i> PB6
7.	Cylactin®				<i>Lactobacillus acidophilus</i> D2 / CSL
8.	Hostazym X				Bonvital ( <i>Enterococcus faecium</i> )
9.	MycoCell				<i>Lactobacillus brevis</i>
10.	Toyocerin®				<i>Lactobacillus fermentum</i>
11.	Safizym® X				<i>Lactobacillus plantarum</i>
12.	Ronozyme® Rumistar				<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> i <i>Lactobacillus casei</i>
13.	Quantum® Blue				Provita LE ( <i>Enterococcus faecium</i> i <i>Lactobacillus rhamnosus</i> )
14.	Endofeed® DC				Cylactin® ( <i>Enterococcus faecium</i> )
15.	CAROPHYLL® Red 10%				

Izvor: Autor

Kako je već prije navedeno, zastupljenost pojedinih tema svrstana je po kategorijama. Stoga se ne smije zanemariti važnost i aktualnost istraživanja koja obuhvaćaju kiseline i ostale kemijske spojeve. U Tablici 2. Prikazano je 11 kiselina, a broj istraživanja je nešto veći i iznosi 14, iz razloga što se o pojedinim kiselinama pisalo više puta na temelju različitih izvješća i dostavljenih podataka. Kemijski spojevi bili su glavni predmet 23 aktualne teme u tom razdoblju.

**Tablica 2.** Kiseline i ostali kemijski spojevi kao predmet EFSA-ina istraživanja (2013.-2016.)

Red. br.	Kiseline	Ostali kemijski spojevi
1.	Gvanidin octena kiselina	Mangan hidroksiklorid
2.	Benzojeva kiselina	Natrijev selenit
3.	Konjugirana linolna kiselina	Polioksietilen (20) sorbitan monooleat
4.	Mliječna kiselina (i kalcijev laktat)	Spojevi mangana
5.	Sorbinska kiselina (i kalijev sorbat)	Spojevi željeza
6.	Limunska kiselina	Derivati piridina, pirola, kinolina
7.	Glicirizinska kiselina	Alifatski i aromatski ugljikovodici
8.	Mravlja kiselina	Spojevi cinka
9.	Taninska kiselina	Spojevi bakra
10.	Jabučna kiselina	Heksametilen-tetramin
11.	Fosforna kiselina	Natrijev bisulfat
12.		Spojevi joda

Izvor: Autor

### 6.1. Istraživanja o sigurnosti preparata kao dodataka hrani za životinje

#### – Diarr-Stop S Plus ®

U svibnju 2016. godine provedeno je istraživanje pod nazivom „Sigurnost i djelotvornost Diarr-stop S Plusa ® kao dodatka hrani za tovljenike“. Zahtjevom Europske komisije, od FEEDAP-a je zatraženo da dostavi znanstveno mišljenje o sigurnosti i

djelotvornosti Diarr-Stop S Plusa, mješavine natrijeve soli etilendiamintetraoctene kiseline (Na<sub>2</sub>EDTA), tanina (ekstrakt kojim je bogat *Castanea sativa*), ulja timijana i ulja origana. Dodatak je namijenjen za korištenje u hranidbi tovljenika pri preporučenoj dozi od 1000 mg/kg hrane kako bi se smanjila pojava dizenterije uzrokovane *Brachyspira hyodysenterariae* i tako poboljšaju svojstva. Smatra se sigurnim za svinje u tovu u preporučenoj dozi od 1000 mg/kg hrane. Niti jedan od aktivnih sastojaka Diarr-stop S Plusa nije izazvao zabrinutost za sigurnost potrošača kada se razmatra pojedinačno i pri koncentracijama koje prate preporučenu dozu. Diarr-Stop S Plus djeluje nadražujuće za oči i kožu, no FEEDAP nije mogao donijeti zaključak o potencijalu dermalne senzibilizacije.

#### – **Probiomix B**

Provedeno je istraživanje o sigurnosti i učinkovitosti ovog preparata u tovu pilića. Probiomix B je preparat koji sadrži *Lactobacillus plantarum* i *Lactobacillus rhamnosus*. Sojevi nisu otporni na antibiotike. Zadovoljavaju propisane uvjete stoga se smatraju sigurnim za životinje, potrošače i okoliš. U nedostatku podataka, FEEDAP nije mogao donijeti zaključak o očnoj i dermalnoj iritaciji. Dodatak ne sadrži čestice inhalacijske veličine i potencijal prašenja je zanemariv. FEEDAP nije mogao zaključiti o djelotvornosti Probiomixa B za tovnje piliće.

#### – **Ronozyme® NP**

RONOZYME® NP je preparat 6-fitaze proizveden od genetski modificiranog soja *Aspergillus oryzae*. Ovaj proizvod je odobren u Europskoj uniji kao dodatak hrani za perad, odbitu prasadi, tovljenike i krmače. FEEDAP je u ranijim procjenama zaključio da je dodatak siguran za određene vrste životinja, potrošače i okoliš. Smanjenje predložene doze nije promijenilo dosadašnje zaključke o sigurnosti za životinje, potrošače i okoliš.

#### – **Natugrain® TS**

Natugrain® TS je preparat endo-1,4-beta-ksilanaze i endo-1,4-beta-glukanaze proizveden od dva modificirana soja *Aspergillus niger*. Odobren je za primjenu u hranidbi odbite prasadi, tovljenika, peradi i ukrasnih ptica kao zootehnički dodatak, funkcionalne skupine pojačivača probavljivosti.

– **Axtra®PHY**

Axtra® PHY je tekući pripravak 6-fitaze proizveden od genetski modificiranog soja *Trichoderma reesei*. Ovaj proizvod je namijenjen za primjenu kao zootehnički dodatak koji pripada funkcionalnoj skupini pojačivača probavljivosti, u hrani za perad i svinje. FEEDAP je zaključio da je preparat siguran za piliće i puriće za tov, nesilice, odbitu prasadi i krmače u preporučenim dozama. Također je siguran za potrošače, ne izaziva iritaciju kože, no treba uzeti u obzir osjetljivost dišnog sustava.

– **ENZY PHOSTAR®**

ENZY PHOSTAR® je preparat 6-fitaze proizveden od genetski modificiranog soja *Komagataella pastoris* te se koristi kao zootehnički aditiv u uzgoju svinja. Konačni proizvod ne izaziva zabrinutost s obzirom na genetske modifikacije. Na temelju rezultata dobivenih u istraživanju, FEEDAP je zaključio da je preparat siguran u minimalnim preporučenim dozama kod nesilica i pura. Ne treba izazivati zabrinutost kod potrošača, a opasan je ako se udiše.

– **Cylactin®**

Cylactin® je trgovački naziv za preparat od *Enterococcus faecium*. Trenutno je odobren za upotrebu kod nekoliko životinjskih vrsta. Proizvod je namijenjen za korištenje kod krmača, sisajuće i odbite prasadi te tovljenika. Karakteristike preparata su potpuno opisane i njegova sigurnost za potrošače, korisnike i okoliš ocijenjena je u istraživanjima proteklih godina te je utvrđeno da ne dovodi do nikakvih rizika. Cylactin® i u većim dozama nije pokazao nikakav negativan učinak poput uginuća prasadi i krmača.

– **Hostazym X**

Hostazym X je enzimski preparat ksilanaze proizveden od soja koji nije genetski modificiran, *Trichoderma citrinoviride*. FEEDAP je objavio mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti preparata kao dodatka hrani za perad, odbitu prasadi i tovljenike. FEEDAP nije mogao donijeti zaključak o sigurnosti za određene vrste životinja i potrošače jer se ne može isključiti prisutnost genotoksične aktivnosti u fermentiranom proizvodu.

– **MycoCell**

MyCoCell je preparat koji se sastoji od najpoznatijeg soja kvasca *Saccharomyces cerevisiae*. Namijenjen je za dnevnu primjenu u obroku. Prema EFSA-inom istraživanju dodatak u određenim dozama ima potencijal za poboljšanje proizvodnje mlijeka.

– **Toyocerin®**

Toyocerin® je dodatak hrani koji se sastoji od soja *Bacillus toyonensis*. Bio je predmetom EFSA-ina istraživanja u 2012. godini. Nakon objavljivanja EFSA-ina znanstvenog mišljenja, te izražene zabrinutosti o njegovoj sigurnosti, Europska komisija je usvojila Uredbu koja je zabranila taj dodatak. Podnositelj zahtjeva je iskoristio mogućnost donošenja novih podataka kako bi se omogućilo ponovno razmatranje i ponovna procjena. EFSA je 2014. godine donijela mišljenje nakon procjene dodatnih podataka koje je dostavio podnositelj zahtjeva u kojem navodi da u pogledu osjetljivosti soja *Bacillus toyonensis* na antibiotike, dodatni podatci koji su dostavljeni, ne mijenjaju prethodni zaključak da taj soj predstavlja rizik za širenje genskoga koda za otpornost na tetraciklin i kloramfenikol, antibiotike važne u humanoj i veterinarskoj medicini. U pogledu toksičnog potencijala soja *Bacillus toyonensis* EFSA je zaključila da on ima sposobnost razvoja funkcionalnih toksina, stoga predstavlja rizik za osobe izložene tom organizmu, uključujući osobe koje rukuju dodatkom i potrošače izložene kontaminiranim proizvodima životinjskog podrijetla.

– **Safizym® X**

Safizym® X je enzimski preparat endo-1,4-beta-ksilanaze proizveden od soja *Trichoderma reesei*. FEEDAP je zaključio da je preparat siguran za nesilice i pure, a dobiveni rezultati toksikološkog istraživanja nisu bili dovoljni za mišljenje o sigurnosti za potrošače.

– **Ronozyme® Rumistar**

Ronozyme® Rumistar je preparat alfa amilaze proizveden od genetski modificiranog soja *Bacillus licheniformis* koji je namijenjen za primjenu kao dodatak hrani za mliječne krave. FEEDAP je donio mišljenje o sigurnosti ovog proizvoda kao takvoga dodatka. Procjenom je utvrđena sigurnost za životinje, potrošače i okoliš. Međutim, FEEDAP nije mogao donijeti zaključak o učinkovitosti proizvoda.



– **Quantum® Blue**

Quantum® Blue je preparat 6-fitaze koji je dostupan u čvrstom i tekućem obliku. FEEDAP je objavio mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti ovog proizvoda kao dodatka hrani za perad (osim nesilica) i svinje, uključujući i procjenu sigurnosti za potrošače, životinje i okoliš, kao i pitanja vezana uz sigurnost genetske modifikacije. FEEDAP, dakle, smatra, da su sigurnosni aspekti pokriveni u prethodnim istraživanjima. Ova procjena se fokusirala na sigurnost i učinkovitost ovog enzimskog preparata za nove ciljane vrste životinja. FEEDAP je zaključio da je preparat u određenim dozama siguran i za nesilice. Rezultati iz tri pokusa su pokazali da dodatak Quantum® Blue u hrani utječe na mineralizaciju kostiju i probavljivost.

– **Endofeed® DC**

Preparat Endofeed® DC sadrži endo-1,3 (4)-beta-glukanazu i endo-1,4-beta-ksilanazu iz fermentiranog proizvoda proizveden od soja *Aspergillus niger*. Podnositelj zahtjeva traži ponovnu procjenu proizvoda i proširenje njegove uporabe na tovljenike, perad i svinje. FEEDAP je zaključio da je preparat siguran za ove ciljane vrste. U nedostatku odgovarajućih podataka, FEEDAP nije mogao zaključiti o sigurnosti Endofeed® DC-a za potrošače. Treba uzeti u obzir da djeluje nadražujuće za oči i kožu. Dobiveni rezultati u pogledu učinkovitosti koji se odnose na tovne piliće, nesilice i tovljenike, pokazali su da ovaj enzimski preparat ima potencijal za poboljšanje svojstava životinja.

– **CAROPHYLL® Red 10%**

CAROPHYLL® Red 10% (aktivna tvar canthaxanthin, kantaksantin) namijenjen je za korištenje kao dodatak hrani za sve vrste peradi za rasplod u koncentraciji od 6 mg/kg potpune hrane. Canthaxanthin je siguran za rasplodne nesilice u preporučenim dozama.

## **6.2. Istraživanja o vitaminima kao dodacima hrani za životinje**

Kako redovna organska krmiva nisu zadovoljavajući izvor potrebnih vitamina za uzdržne i proizvodne potrebe, manjak ovih djelotvornih tvari nadoknađuje se redovitom uporabom vitaminskih ili mineralno-vitaminskih preparata (premiksa). Manjak vitamina u organskim krmivima dolazi kao posljedica nepovoljnog učinka tijekom žetve, transporta i skladištenja krmiva, ili u slučaju oksidacijskih procesa masnih tvari. Nutritivne doze

vitamina dodaju se u vidu predsmjese-premiksa ili VAM-ova. Stočnoj hrani se vitamini dodaju u različitim koncentracijama, ovisno želi li se spriječiti avitaminoza, održati uobičajeno proizvodno stanje, postići protustresni ili stimulativni učinak ili kao pomoćno sredstvo u slučaju pojave bolesti. (Horvat, 2013.)

#### – **Vitamin A – retinol**

Na zahtjev Europske komisije 2013. godine provedeno je istraživanje i objavljeno znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina A (retinil acetat, retinil palmitat i retinil propionat) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste i kategorije. U objavi je opisano da trenutne razine koji se odnose na maksimalne vrijednosti utvrđene propisima Europske unije ne ugrožavaju zdravlje životinja. Istraživanja su pokazala da je jetra jedina namirnica životinjskog podrijetla čija konzumacija predstavlja rizik za potrošače. Ovaj rizik može biti znatno smanjen ukoliko se primjenjuju nove smanjene razine predložene od strane EFSA-e, ali ne može se u potpunosti eliminirati. Retinil esteri smatraju se učinkovitim izvorom vitamina A.

#### – **Vitamin D – kalciferol**

U veljači 2014. godine objavljeno je znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti vitamina D3 (kolekalciferol) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste ili kategorije na temelju dokumentacije dostavljene od strane „Lohmann Animal Health-a“. FEEDAP napominje da se za puriće za tov, konje, goveda, ovce i svinje treba pridržavati maksimalne dopuštene razine vitamina D3, no da je za navedene kategorije, osim za svinje i ribe, određena razina iznad maksimalne sigurna, prema podacima „National Research Council-a“. FEEDAP nije bio u mogućnosti izvući konačne zaključke o sigurnosti vitamina D za ciljane životinje, ali smatra da su trenutne maksimalne granice sigurne i da ih se svakako treba pridržavati. Svaka primjena vitamina D3 preko vode za napajanje može premašiti sigurne količine vitamina D, te stoga predstavlja sigurnosni problem. Istraživanja u 14 europskih zemalja pokazala su da je unos vitamina D ispod gornje sigurne granice. Vitamin D3 nadražuje kožu i oči, te izaziva dermalnu preosjetljivost. Vitamin D3 je visoko toksičan. Nema opasnosti za okoliš koja proizlazi iz uporabe vitamina D3 u hranidbi životinja. Vitamin D3 smatra se učinkovitim izvorom vitamina u hrani za životinje.

– **Vitamin B2 (riboflavin, ovoflavin, laktoflavin, uroflavin, hepatoflavin, vitamin G ili antidermatitni vitamin)**

Pomanjkanje vitamina B2 u hrani izaziva mnogobrojne i nespecifične simptome, koji su posljedica nepotpune oksidacije hrane, što se često manifestira prestankom rasta. Kod svinja se javlja upala kože, slabi apetit, drhtanje, rađanje slabe prasadi djelom bez dlake, smanjena reproduktivna sposobnost plotkinja. Kod pilića proljev, paraliza nogu, hodanje na skočnim zglobovima dok su prsti iskrivljeni, a javljaju se i promjene na očima.

U istraživanju o sigurnosti i učinkovitosti vitamina B2 proizvedenog od *Bacillus subtilis* za sve vrste životinja u siječnju 2016. godine, doneseno je znanstveno mišljenje o istom. Riboflavin je proizveden od strane dva genetski modificirana soja *Bacillus subtilis*. Siguran je za životinje pod uvjetom pridržavanja preporučenih doza. Toksikološka istraživanja pokazuju da ima nisku toksičnost i ne ukazuju na genotoksični potencijal. Uporaba ovog dodatka u hrani za životinje neće bitno mijenjati sastav hrane životinjskog podrijetla. Dodaci koji sadrže riboflavin ne nadražuju kožu i oči. Riboflavin je priznati fotosenzibilizator, što znači da može izazvati fotoalergijske reakcije. Radnici mogu biti izloženi prašini prilikom rukovanja riboflavinom. Dodatak se smatra djelotvornim izvorom vitamina za pokrivanje potreba životinja kada se primijenjuje oralno. Dvije godine ranije, u siječnju 2014. godine provedeno je isto istraživanje, a rezultati su bili gotovo identični.

– **Vitamin K – filokinon**

Vitamin K3 je sintetički oblik vitamina K. Često korišteni preparati, menadion natrijev bisulfit (MSB) i menadion nikotinamid bisulfit (MNB) su sigurni za sve vrste životinja u preporučenim dozama. Korištenje MSB-a u vodi za piće vjerojatno će povećati izloženost ciljanih životinja na krom (VI). Korištenje MSB-a i MNB-a u hranidbi životinja ne dovode do sigurnosnih problema za potrošače. MSB djeluje nadražujuće za oči, a u nedostatku odgovarajućih podataka dodatak treba smatrati osjetljivim i za kožu. S druge strane, u nedostatku podataka, MNB također nadražuje oči i kožu. Korištenje MSB-a i MNB-a u hranidbi životinja ne predstavlja rizik za okoliš. MSB i MNB smatraju se učinkovitim izvorom vitamina K u hranidbi životinja.

– **Vitamin B12 (kobalamin, cijanokobalamin)**

EFSA je na zahtjev Europske komisije u svibnju 2015. godine, objavila znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina B12 (cijanokobalamin) u produkciji *Ensifer*

*adhaerens* kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane „Lohmann Animal Health-a“. FEEDAP smatra da je malo vjerojatno da je bilo ostataka DNK iz sojeva u konačnom proizvodu, u tolikoj mjeri da bi dovelo do zabrinutosti za sigurnost. Upotreba vitamina B12 u produkciji *E. adhaerens* kao nutritivnog dodatka je sigurna za životinje. Njegova uporaba u hranidbi životinja ne dovodi do sigurnosnih problema za potrošače. Upotreba vitamina B12 u produkciji *E. adhaerens* u hranidbi životinja ne predstavlja rizik za okoliš. Vitamin B12 u produkciji *E. adhaerens* slovi kao učinkovit u ispunjavanju potreba kada se primjenjuje oralno.

#### – **Vitamin C (askorbinska kiselina)**

U veljači 2013. godine objavljeno je znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina C kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane DSM Nutritional Products Ltd. U objavljenom istraživanju stoji da je vitamin C, u obliku askorbinske kiseline i njenih soli, siguran za sve vrste životinja. Određivanje maksimalne granice u hrani i vodi ne smatra se potrebnim. Podaci o potrošnji vitamina C temelje se na razinama tog vitamina u hrani, uključujući hranu životinjskog podrijetla, proizvedenu u skladu s važećim zakonskim propisima EU-a o hrani za životinje. Upotreba vitamina C u hrani za životinje ne predstavlja opasnost za potrošače u finalnim proizvodima. Askorbinska kiselina je odobrena za upotrebu kao antioksidans u hrani.

### **6.3. Istraživanja o mineralnim tvarima u hrani za životinje**

Pod mineralnim tvarima podrazumijeva se veći broj anorganskih elemenata koji se nalaze u stočnim krmivima biljnog i životinjskog porijekla, pretežno u obliku anorganskih soli. Iako se mineralne tvari nalaze u relativno malim količinama (3-5%) i nemaju energetska vrijednost u životinjskom organizmu, one su vrlo važne gradivne tvari i sudionik svih važnih fizioloških funkcija u organizmu. Koncentracija pojedinih mineralnih elemenata u tijelu životinje je različita, stoga su i potrebe pojedinih elemenata u hrani različite. Mineralne tvari, čiji je udio u tijelu životinja iznad 50 mg/kg mase životinje nazivaju se makroelementi (Ca, P, Mg, K, Na, Cl i S), a one čiji je udio ispod 50 mg/kg mase životinje nazivaju se mikroelementi (Fe, Mn, Cu, Co, Zn, Si, V, Mo, F, J, Se, As, Ni, Cr i Sn).

Minerali vrše brojne vitalne funkcije u organizmu životinje. Sudjeluju u izgradnji kostura i zuba, kao sastavni dijelovi enzima, hormona i vitamina imaju značajnu ulogu u

probavi hrane, te održavaju normalan osmotski tlak. Osim toga održavaju određenu stalnu reakciju krvi i tkivnih sokova, sudjeluju u prenošenju plinova u organizmu i sudjeluju u održavanju pufernog sustava (Domaćinović, 2006.).

#### – **Bakar (Cu)**

Konačni zaključak iz istraživanja o utjecaju unosa bakra na crijevnu mikrofloru (svinje, prasadi, pilići, mliječne krave) pokazuje da kod prasadi i odraslih svinja, i pri niskim koncentracijama (<50 mg/kg hrane), on može utjecati na crijevnu mikrofloru. Pri višim koncentracijama (> 170 mg/kg hrane) Cu kao CuSO<sub>4</sub> smanjuje populaciju laktobacila u prasadi, kao i odraslih svinja. U svinja za klanje, dodatak Cu kao CuSO<sub>4</sub> smanjuje populaciju streptokoka u kolonu, populaciju ureolitskih bakterija u debelom crijevu od kojih 74% čine streptokoki, aktivnost ureaze u debelom crijevu i dekarboksilaciju i deaminaciju aminokiselina u tankom crijevu. Konačni zaključak u istraživanju s brojlerima pokazuje da bakar, čak i pri niskim koncentracijama (<50 mg/kg hrane), može utjecati na mikrofloru gastrointestinalnog trakta. Visoke koncentracije (> 200 mg/kg hrane) anorganski ili organski vezanog bakra utječu na populaciju laktobacila i koliformne bakterije, smanjenje pH sadržaja želuca i može proizvesti ozbiljna oštećenja želuca.

#### – **Cink (Zn)**

EFSA je 2014. godine na zahtjev Europske komisije objavila znanstveno mišljenje o potencijalnom smanjenju trenutno dopuštene maksimalne količine cinka u potpunoj krmnoj smjesi. FEEDAP je na temelju traženih zahtjeva za smanjenjem cinka i postojećih podataka, predložio novi potencijalni maksimalni sadržaj, koji bi mogao zamijeniti već postojeći. Novi predloženi ukupni maksimalni sadržaj iznosi 150 mg Zn/kg potpune hrane za prasadi, krmače, kuniće; 120 mg Zn/kg potpune hrane za puriće za tov; 100 mg Zn / kg potpune hrane za sve ostale vrste i kategorije. Korištenje fitaze u hranidbi prasadi, tovljenika i krmača omogućilo bi daljnje smanjenje novo predloženih ukupnih maksimalnih razina od 30% (sa 150 na 110 mg Zn/kg hrane za prasadi i krmače i sa 100 na 70 mg Zn/kg hrane za tovljenike). Nove predložene razine osigurale bi zdravlje, dobrobit i produktivnost ciljne vrste i ne bi ugrozile sigurnost potrošača. FEEDAP očekuje da će uvođenje novih predloženih razina, pod uvjetom da se primjenjuju u praksi, dovesti do ukupnog smanjenja emisije cinka iz stočarske proizvodnje od oko 20%.

## 7. MIKOTOKSINI KAO AKTUALNA TEMA U PODRUČJU SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE

Mikotoksini su toksični spojevi i sekundarni metaboliti koje proizvode različite vrste gljiva, a pripadaju uglavnom rodovima *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*. Pod povoljnim uvjetima, kada im temperatura i vlaga pogoduju, te gljive se razmnožavaju i mogu proizvoditi mikotoksine. Najčešće ulaze u hranidbeni lanac putem kontaminirane hrane i hrane za životinje, uglavnom putem žitarica.

Mikotoksini uzrokuju intoksikacije u ljudi i životinja. Do intoksikacija najčešće dolazi konzumacijom kontaminirane hrane, ali su mogući i drugi načini intoksikacije (inhalacijom ili putem kože). Za procjenu potencijalnog nepoželjnog učinka mikotoksina na ljude i životinje potrebno je poznavati uvjete njihova nastanka, učestalost, toksičnost, biotransformaciju, te mogućnosti inaktivacije u slučaju kada je njihova pojavnost neizbježna. Uz to što mikotoksini mogu uzrokovati intoksikacije u životinja, te utjecati na proizvodne rezultate i umanjiti hranidbenu vrijednost hrane za životinje, važna je i mogućnost pojave rezidua u proizvodima animalnog podrijetla jer konzumacija takvih proizvoda može dovesti do intoksikacija u ljudi (Sokolović i sur., 2015.).



**Slika 2.** Primjer rasta toksikotvornih plijesni

Izvor: <http://veterina.com.hr/?p=21123>

Relativno mali broj usporedivih podataka o učestalosti mikotoksina u hrani i hrani za životinje rezultat je heterogenosti postupaka uzorkovanja i korištenih analitičkih metoda, te ukazuje na neophodnu kontinuiranu procjenu mikološkog statusa hrane i hrane za životinje primjenom usporedivih i validiranih analitičkih metoda, jer se jedino tako postižu optimalni proizvodni rezultati u uzgoju životinja i u konačnici sigurnost hrane i

hrane za životinje. Niske razine kontaminacije hrane i hrane za životinje smatraju se bezopasnim za zdravlje ljudi i životinja (CAST, 2003.; Wu, 2004., 2007; Bryden, 2012.).

Uvjeti koji pogoduju rastu plijesni i proizvodnji mikotoksina, kao što su ekstremne vremenske prilike, oštećenja zrna, prisutnost insekata, loši uvjeti pohrane žitarica i hrane, uzrok su neizbježne pojave mikotoksina u velikom broju uzoraka hrane kao i pojava intoksikacija većih razmjera. Kontaminacija nastaje na polju, tijekom žetve ili pohrane žitarica. Mikotoksini su u pravilu stabilne tvari otporne na različite postupke prerade hrane i širok raspon temperatura (80-120 °C). Ipak, pojedini postupci prerade hrane koji uključuju visoke temperature (iznad 150 °C) mogu znatno umanjiti razinu kontaminacije mikotoksinima. Uz navedeno, pojedini agronomski postupci i primjerena uporaba insekticida, fungicida, biološke kontrole, te pravilni uvjeti pohrane (aktivnost vode u hrani) mogu umanjiti rast plijesni i proizvodnju mikotoksina u hrani (Bullerman i Bianchini, 2007.; Bozoglu, 2009.; Paterson i Lima, 2010.).

S obzirom na rezultate dosadašnjih istraživanja o učestalosti, toksikogenosti plijesni i toksičnosti mikotoksina, otkrivanje i kontrola usredotočeni su na plijesni rodova *Aspergillus*, *Alternaria*, *Claviceps*, *Fusarium*, *Penicillium* i *Stachybotrys*, odnosna aflatoksine, ohratoksin A, fumonizin B1, zearalenon, patulin te trikotecene (T-2/HT-2 toksin, diacetoksiscirpenol i deoksinivalenol). Za navedene mikotoksine u zemljama Europske Unije propisane su najveće dozvoljene ili preporučene količine u hrani i hrani za životinje (Pitt, 2000.; Miličević i sur., 2010.; Reddy i sur., 2010.; Solomon, 2011.).

**Aflatoksini** su toksični metaboliti plijesni *Aspergillus (A.) flavus* i *A. parasiticus*. Ovoj skupini pripadaju aflatoksin B1 (AFB1), AFG1, njihovi dihidro-derivati AFB2 i AFG2, te metaboliti AFM1 i AFM2 koji se izlučuju mlijekom, mokraćom i fecesom. Identificirani su u različitim sirovinama i gotovoj hrani, a mogu se proizvoditi i tijekom skladištenja hrane. Uvjeti koji pogoduju biosintezi aflatoksina uključuju širok raspon temperatura (optimalno 30 °C) i visoku relativnu vlagu zraka (od 88% do 95%), zbog čega se u uvjetima suše i visokih temperatura povećava proizvodnja ovog mikotoksina u polju. AFB1 je najčešći i ujedno i najtoksičniji predstavnik ove skupine za koji je dokazan karcinogeni, imunosupresivni i hepatotoksični učinak (Sokolović i sur., 2015.).



**Slika 3.** Aflatoksin utvrđen u kukuruzu

Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/14/384/proizvodnja-mlijeka-bez-mikotoksina/>

Kontaminacija mlijeka nedozvoljenim količinama AFM1 zabilježena je u nekoliko zemalja Europske Unije i rezultirala je značajnim ekonomskim gubicima (IARC, 1993.; Leeson i sur., 1995.; Bondy i Pestka, 2000.; Wyatt, 2005.; Bilandžić i sur., 2010.; Streit i sur., 2012.; Bilandžić i sur., 2014.; Zachariasova i sur., 2014.). Zbog navedenog, u zemljama Europske Unije propisane su najveće dopuštene količine aflatoksina u hrani i hrani za životinje. Iako se pačići i purići smatraju najosjetljivijima na djelovanje aflatoksina, nepovoljni učinci na proizvodne rezultate i zdravlje životinja opisani su u svih vrsta i kategorija peradi.

Kao i kod drugih mikotoksina, toksičnost ovisi o dozi, trajanju izloženosti toksinu, dobi i zdravstvenom stanju životinje i u pravilu se javlja u dva oblika: akutni i kronični. U tovnih pilića opisani susmanjena tjelesna težina i unos hrane, te pojava makroskopskih i histoloških lezija u jetri. U akutnim trovanjima nastaju depresija, ikterus, hemoragije, ataksije, te uginuće unutar tjedan ili dva. Kronični oblik karakteriziraju nespecifični slabiji proizvodni rezultati. U kokoši nesilica hrana kontaminirana s 1-5 mg/kg može dovesti do smanjene proizvodnje jaja, masne jetre i promjene nekih biokemijskih parametara (Sokolović i sur., 2015.).



**Okratoksin A** (OTA) proizvode plijesni iz roda *Aspergillus* te plijesan *Penicillium verrucosum*. Uz okratoksin A opisani su još i okratoksin B (deklorinirani oblik OTA), ohratoksin C (etilirani oblik OTA), te četiri derivata. Okratoksini se proizvode pri širokom rasponu temperatura i visokom udjelu vlage. OTA je najčešći i najtoksičniji predstavnik ove skupine toksina i može djelovati prvenstveno nefrotoksično, a pri izrazito visokim dozama i teratogeno, embriotoksično, imunosupresivno i karcinogeno. Dokazano je da uzrokuje nastanak tumora, stvara DNA adukte i kromosomske aberacije u bubrezima (Sokolović i sur., 2015.).

Svinje su najosjetljivije (nefropatija). Količine OTA u hrani za perad u rasponu od 0,3-16,0 mg/kg mogu uzrokovati intoksikaciju u tovnih pilića, nesilica i purana sa simptomima slabog rasta, smanjene učinkovitosti hrane, povećane konzumacije vode i povećane količine fecesa. U kokoši nesilica javlja se i slabija proizvodnja jaja kao i pojava mrlja na ljusci jajeta. Zbog relativne učestalosti u hrani dugotrajni unos kontaminirane hrane može rezultirati pojavom rezidua u jajima, organima i mesu peradi (Leeson i sur., 1995.), što se smatra problemom javnog zdravstva. Za hranu za životinje propisane su smjernice te je najveća preporučena količina u žitaricama i proizvodima od žitarica 0,25 mg/kg, dok je u gotovoj i dopunskoj hrani za svinje preporučena najviša količina od 0,05 mg/kg, a za perad 0,1 mg/kg (2006/576/EC).

**Zearalenon** (ZON) je nesteroidni estrogenski mikotoksin koji proizvode plijesni roda *Fusarium*. Najčešće su kontaminirane žitarice (kukuruz, pšenica, ječam, soja i zob), te u velikom broju slučajeva dolazi u kombinaciji s drugim mikotoksinima. Optimalni uvjeti za proizvodnju su visoka vlaga i niske temperature zraka (10-15 °C). Povezuje se s nekim bolestima u ljudi i hiperestrogenizmom u životinja, a zabilježeni su neplodnost, oticanje mamarnih žlijezda, smanjena proizvodnja mlijeka, vaginitis i vaginalne sekrecije. Svinje se smatraju najosjetljivijima te su opisani slučajevi gdje su u koncentracijama od 0,5-8,0 mg/kg uočeni natečenost uterusa i vulve, prolaps vagine, smrt embrija i smanjenje veličine legla.



**Slika 4.** Klip razoren fuzarioznim plijesnima

Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/14/576/fuzarioze-kukuruza-i-djelovanje-fuzarioznih-mikotoksina-u-hranidbi-domacih-zivotinja>



**Slika 5.** Detalji klipa razorenog fuzarioznim plijesnima

Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/14/576/fuzarioze-kukuruza-i-djelovanje-fuzarioznih-mikotoksina-u-hranidbi-domacih-zivotinja>



**Slika 6.** Presjek zdravog i fuzarioznim plijesnima zahvaćenog kukuruza

Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/14/576/fuzarioze-kukuruza-i-djelovanje-fuzarioznih-mikotoksina-u-hranidbi-domacih-zivotinja>

Perad se u pravilu smatra otpornom na njegovo estrogeno djelovanje te količine toksina koje se nalaze u hrani za životinje uglavnom neće uzrokovati značajnije nepovoljne učinke za zdravlje peradi. Dodatno značenje prisustva ZON-a u hrani za životinje je opasnost postojanja rezidua u tkivima, mlijeku i jajima. Kako ni pri visokim dozama (od 100-800 mg/kg) nisu uočene promjene u proizvodnim karakteristikama i zdravstvenom stanju peradi, nalaz ZON-a u hrani za životinje u pravilu predstavlja „biomarker“ za druge fuzarijske mikotoksine (Leeson i sur., 1995.; Agag, 2004.; EFSA, 2004.; Binder, 2007.; Bryden, 2012.).

**Fumonizini (FB)** su metaboliti plijesni roda *Fusarium* i *Alternaria* te plijesni *Aspergillus niger*. Uz najrašireniji i najtoksičniji fumonizin B1 opisani su i fumonizin B2 (FB2), fumonizin B3 (FB3), fumonizin B4 (FB4), fumonizin A1 (FA1) i fumonizin A2 (FA2). U životinja je zabilježen hepatotoksični, nefrotoksični, neurotoksični i karcinogeni učinak, a povezuju se s pojavom leukoencefalomalacije u konja te nastankom edema pluća u svinja. Smatraju se izrazito toksičnim za konje i svinje, dok u peradi i razina od 80 mg/kg fumonizina u hrani uglavnom neće izazvati promjene u proizvodnim karakteristikama peradi. Pri konzumaciji hrane kontaminirane većim količinama fumonizina uočeni su smanjeni prirast i konverzija hrane, povećana težina jetre, bubrega i gušterače, povećane razine aspartat aminotransferaze u serumu te pad razine alkalne fosfataze, kolesterola i hemoglobina. Međutim, u prisustvu drugih mikotoksina kao što su trikotecenski mikotoksini dokazane su aditivne toksične interakcije koje su rezultirale slabijim proizvodnim rezultatima i pojavom gore navedenih simptoma (Leeson i sur., 1995.).

**Trikotecenski mikotoksini** skupina su od oko 200 različitih metabolita plijesni koju karakterizira osnovna tetraciklična seskviterpenoidna struktura molekule. Dijele se na makrocikličke i nemakrocikličke, a najpoznatiji predstavnici su T-2 toksin, diacetoksiscirpenol (DAS) i deoksinivalenol.

Prema istraživanju Hoerra i sur. (1982.) hranidba pilića hranom kontaminiranom s 10 mg/kg T-2 toksina u trajanju od tjedan dana uzrokuje uginuće životinja. U peradi je opisan genotoksični, citotoksični, neurotoksični, imunomodulacijski učinak, učinak na stanice probavnog sustava i jetre kao i slabija proizvodnost u uzgoju životinja. Pritom se javljaju smanjeni unos hrane, inhibicija rasta, pojava lezija u ustima, depigmentacija kože nogu, nakostriješenost perja i neurološki simptomi. U kokoši nesilica smanjena je proizvodnja jaja (tanka ljuska jaja), nesivost i unos hrane, javlja se cijanoza krijeste, te je patoanatomski karakterističan nalaz nekrotičnih lezija u ustima, voljci te sluznici crijeva i jetri (Leeson i sur., 1995.; JECFA, 2001.; Hoerr, 2003.; Sokolović i sur., 2008.). Za razliku od deoksinivalenola, T-2 toksin i DAS rjeđe su prisutni u hrani i hrani za životinje.

**Deoksinivalenol (DON)** najčešće proizvodi plijesan *Fusarium graminearum* i *F. culmorum* koja je široko rasprostranjena u polju te često kontaminira žitarice. U pravilu DON se smatra najmanje toksičnim u peradi, iako je istodobno jedan od najučestalijih mikotoksina u sirovinama (pšenica, ječam, kukuruz) i hrani za životinje. Prema dosadašnjim istraživanjima smatrano je da tek doza od 16 mg/kg tjelesne težine u hrani može utjecati na rast peradi (Eriksen i Pettersson, 2004.), te je opće prihvaćena vrijednost preporučene najveće koncentracije DON-a od 5 mg/kg u hrani za perad. Međutim, prema novijim istraživanjima smatra se da i koncentracija od 3,5 mg/kg DON-a pri dugotrajnoj izloženosti može uzrokovati promjene u sluznici tankog crijeva s posljedičnom slabijom apsorpcijom hranjivih tvari. Ukratko, toksični učinak u svinja karakterizira imunosupresija, odbijanje hrane i povraćanje uz slabiji prirast, dok su u peradi dokazani odbijanje hrane i promjene u probavnom sustavu.

**Tablica 3.** Obavijesti o pojavnosti mikotoksina u hrani i hrani za životinje (RASFF, 2014., 2015.)

<b>Mikotoksin</b>	<b>2013.</b>	<b>2014.</b>
<b>Aflatoksini</b>	341	338
<b>DON</b>	8	6
<b>FB</b>	7	2
<b>OTA</b>	54	37
<b>Patulin</b>	0	0
<b>ZON</b>	0	0
<b>Ukupno:</b>	410	383

DON-deoksinivalenol; FB-fumonizini; OTA-okratoksin; ZON-zearalenon

Izvor: <http://veterina.com.hr/?p=44343>

**Patulin** (PAT) proizvodi nekoliko vrsta plijesni iz rodova *Aspergillus* i *Penicillium* te plijesni *Paecylomyces saturatus* i *Byssochlamys nivea*. Prema klasifikaciji IARC svrstan je u skupinu 3 karcinogena, a dokazano je da uzrokuje imune, neurološke, probavne promjene te tumore kože (IARC, 1993.; Frisvad i sur., 2004.; Varga i sur., 2007.; Puel i sur., 2010.). U pravilu se smatra da u peradi nije toksičan, ali su uočeni simptomi vodenastog proljeva, ascitesa, hemoragije u probavnom sustavu i supresija rasta u kombinaciji s drugim toksinima. U kokoši nesilica uočene su promjene u obliku jaja i manja količina kalcija u ljuski jaja. (Sokolović i sur., 2015.).

Rezultati provedenih istraživanja nesumnjivo ukazuju na visoku prisutnost mikotoksina u hrani i hrani za životinje. Dodatni problem u slučaju mikotoksina predstavlja istodobna prisutnost više vrsta toksikogenih plijesni koje mogu proizvoditi više mikotoksina, kao i činjenica da se gotova hrana kombinira od više vrsta sirovina od kojih svaka može biti potencijalno kontaminirana istim ili različitim plijesnima ili mikotoksinima. Stoga je u hranidbi životinja posebnu pozornost potrebno usmjeriti na odabir kvalitetnih sirovina, kako bi se umanjila izloženost životinja različitim mikotoksinima koji bi mogli imati nepoželjan učinak na zdravlje životinja i proizvodne rezultate te posljedično neizravno ugroziti i zdravlje ljudi zbog pojave rezidua u proizvodima životinjskog podrijetla.

## 7.1.Uloga EFSA-e u donošenju odluka o mikotoksinima

Znanstveni odbor za kontaminante u prehrambenom lancu (CONTAM) pruža upraviteljima rizika znanstvene savjete kako bi im pomogli u donošenju odluka o određivanju maksimalne razine mikotoksina (kao što su okratoksin A, deoksinivalenol i zearalenon) u hrani i hrani za životinje. S obzirom na mikotoksine u hrani, CONTAM razmatra razinu mogućnosti prijenosa od hrane za životinje do hrane životinjskog podrijetla, te identificira krmiva koja bi mogla biti izvori.

EFSA prikuplja i procjenjuje podatke o mikotoksinima u hrani i hrani za životinje. Također priprema smjernice za podnositelje zahtjeva o tome kako provesti procjenu sigurnosti i djelotvornosti dodataka hrani za životinje koji pomažu da se smanji kontaminacija hrane mikotoksinima. Nadalje, EFSA pruža znanstvene savjete i procjenjuje rizike vezane za mikotoksine, upraviteljima rizicima, kako bi pomogla procijeniti potrebu za regulatornim mjerama u pogledu sigurnosti hrane za ljude i hrane za životinje koja je kontaminirana mikotoksinima. Konkretno, EFSA je dužna:

- ocijeniti toksičnost mikotoksina za ljude i životinje s obzirom na dostupne relevantne toksikološke informacije,
- procijeniti izlaganje ljudi i životinja, koristeći podatke; osobito uzeti u obzir monitoring zemalja članica EU-a,
- razmotriti izloženost određenih skupina stanovništva, npr. dojenčadi i djece,
- razmotriti izlaganje različitih životinjskih vrsta, kao što su domaće životinje, ribe i kućni ljubimci.

## **8. ZAKONSKI OKVIR SIGURNOSTI HRANE ZA ŽIVOTINJE U RH**

Europski propisi o hrani za životinje daju osiguranje da krmiva ne predstavljaju nikakvu opasnost za zdravlje ljudi i životinja, niti štete okolišu. To uključuje pravila o upotrebi krmiva, uvjete za higijenu hrane za životinje, pravila o nepoželjnim tvarima u hrani za životinje, zakonodavstvu o genetski modificiranoj hrani i hrani za životinje i uvjete za korištenje aditiva u hrani za životinje.

Danom ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju došlo je do promjena u cjelokupnom zakonodavstvu, pa tako i u području hrane za životinje. Naime, pojedini Pravilnici koji su regulirali to područje stavljeni su van snage, a Uredbe Europske unije postale su direktno primjenjive.

### **8.1. Popis zakonodavstva (hrana za životinje)**

#### **I. UREDBE:**

1. Uredba komisije (EZ-a) br. 183/2005 Europskog parlamenta i Vijeća od 12. siječnja 2005. kojom se utvrđuju higijenski zahtjevi za hranu za životinje, (Prestao važiti Pravilnik o higijeni hrane za životinje »Narodne novine«, br. 41/08., 28/09. i 141/12);
2. Uredba komisije (EU) br. 225/2012 od 15. ožujka 2012. o izmjeni Priloga II. Uredbe (EZ) br. 183/2005 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu odobrenja objekata koji stavljaju na tržište proizvode dobivene iz biljnih ulja i mješavina masti za uporabu u hrani za životinje i u pogledu posebnih zahtjeva za proizvodnju, skladištenje, prijevoz i testiranje na dioksin ulja, masti i proizvoda dobivenih od njih;
3. Uredba Komisije (EU) 2015/1905 od 22. listopada 2015. o izmjeni Priloga II. Uredbi (EZ) br. 183/2005 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu testiranja na dioksin ulja, masti i od njih dobivenih proizvoda;
4. Uredba komisije (EZ-a) br. 141/2007 od 14. veljače 2007. o zahtjevu za odobrenje u skladu s Uredbom (EZ-a) br. 183/2005 Europskoga parlamenta i Vijeća objekata koji se bave hranom za životinje koji proizvode ili stavljaju na tržište dodatke hrani za životinje kategorije „kocidiostati i histomonostatici“, (Prestao važiti Pravilnik o uvjetima za odobravanje u skladu s Pravilnikom o higijeni hrane za životinje objekata za proizvodnju ili stavljanje na tržište dodataka hrani za životinje kategorije kocidiostatici i histomonostatici »Narodne novine«, br. 55/10);

5. Uredba komisije (EU) 2015/786 od 19. svibnja 2015. o utvrđivanju kriterija prihvatljivosti za postupke detoksifikacije koji se primjenjuju na proizvode namijenjene hrani za životinje kako je predviđeno Direktivom 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća;
6. Uredba komisije (EZ) br. 767/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. godine o stavljanju na tržište i korištenju hrane za životinje, (Prestao važiti Pravilnik o stavljanju na tržište i korištenju hrane za životinje »Narodne novine«, br. 72/11);
7. Uredba komisije (EU) br. 568/2010 od 29. lipnja 2010. o izmjeni Priloga III. Uredbi (EZ) br. 767/2009 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zabrane stavljanja na tržište ili korištenja u svrhu hranidbe životinja bjelančevinastih proizvoda dobivenih od kvasaca roda *Candida* uzgojenih na n-alkanima;
8. Uredba komisije (EZ) br. 939/2010 od 20 listopada 2010 o izmjeni Priloga IV Uredbe (EZ) br. 767/2009 o dopuštenim odstupanjima za označavanje krmiva ili krmnih smjesa iz članka 11. Stavka 5.;
9. Uredba europskoga parlamenta i vijeća (EZ-a) br. 1831/2003 od 22. rujna 2003. o dodacima hrani za životinje, (Prestao važiti Pravilnik o dodacima hrani za životinje »Narodne novine«, br. 86/11);
10. Uredba komisije (EZ) br. 429/2008 od 25. travnja 2008 o detaljnim pravilima za provođenje Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća (EZ) br. 1831/2003 u vezi s pripremom i predlaganjem zahtjeva, te procjenom dodataka hrani za životinje i izdavanja odobrenja za iste;
11. Uredba Komisije (EU) 2015/327 od 2. ožujka 2015. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1831/2003 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za stavljanje na tržište i uvjeta upotrebe dodataka koji se sastoje od pripravaka;
12. Uredba Komisije (EU) 2015/2294 od 9. prosinca 2015. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1831/2003 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uvođenja nove funkcionalne skupine dodataka hrani za životinje;
13. Uredba komisije (EZ-a) br. 68/2013 od 16. siječnja 2013. o Katalogu krmiva, (Prestao važiti Pravilnik o katalogu krmiva »Narodne novine«, br. 76/12);
14. Uredba Komisije (EU) br. 574/2011 od 16. lipnja 2011. o izmjeni Priloga I. Direktive 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu najvećih dopuštenih količina za nitrite, melamin, *Ambrosia* spp. i prijenosu nekih kokcidiostatika i histomonostatika i o konsolidaciji Priloga I. i II. Direktive (Vidi Pravilnik o nepoželjnim tvarima u hrani za životinje »Narodne novine«, br. 80/10, 124/12);



15. Uredba Komisije (EU) br. 277/2012 od 28. ožujka 2012. o izmjeni Priloga I. i II. Direktive 2002/32/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća u pogledu najvećih dopuštenih količina i utvrđivanja pragova za pokretanje postupka za dioksine i poliklorirane bifenile;
16. Uredba Komisije (EU) br. 744/2012 od 16. kolovoza 2012. o izmjeni Priloga I. i II. Direktive 2002/32/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća u pogledu najvećih dopuštenih količina za arsen, fluor, olovo, živu, endosulfan, dioksine, *Ambrosia* spp., diklazuril i lasalocid A natrij i utvrđivanja pragova za pokretanje postupka za dioksine;
17. Uredba Komisije (EU) br. 107/2013 od 5. veljače 2013. o izmjeni Priloga I. Direktivi 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu najvećih dopuštenih količina melamina u konzerviranoj hrani za kućne ljubimce;
18. Uredba Komisije (EU) br. 1275/2013 od 6. prosinca 2013. o izmjeni Priloga I. Direktivi 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu maksimalnih razina arsena, kadmija, olova, nitrita, eteričnog ulja gorušice i štetnih botaničkih nečistoća;
19. Uredba Komisije (EU) 2015/186 od 6. veljače 2015. o izmjeni Priloga I. Direktivi 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu najvećih dopuštenih količina arsena, fluora, olova, žive, endosulfana i sjemena ambrozije;
20. Uredba Komisije (EZ-a) br. 152/2009 od 27. siječnja 2009. o planu uzorkovanja i metodama analize za službenu kontrolu hrane za životinje, (Prestao važiti Pravilnik o metodama uzorkovanja i analitičkim metodama za provedbu službenih kontrola hrane za životinje »Narodne novine«, br. 146/10);
21. Uredba Komisije (EU) br. 51/2013 od 16. siječnja 2013 o izmjeni Uredbe (EZ) br. 152/2009 glede analitičkih metoda za određivanje sastojaka životinjskog podrijetla za službenu kontrolu hrane za životinje;
22. Uredba Komisije (EU) br. 691/2013 od 19. srpnja 2013. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 152/2009 o metodama uzorkovanja i analize;
23. Uredba Komisije (EU) br. 709/2014 od 20. lipnja 2014. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 152/2009 u pogledu određivanja količina dioksina i polikloriranih bifenila;
24. Uredba Komisije (EU) br. 1070/2010 od 22. studenoga 2010. o izmjeni i dopuni Direktive 2008/38/EZ kojom se popisu predviđenih namjena korištenja hrane za životinje za posebne hranidbene namjene dodaje potpora metabolizmu zglobova u slučaju osteoartritisa u pasa i mačaka (Prestao važiti Pravilnik o popisu predviđenih namjena korištenja hrane za životinje za posebne hranidbene namjene »Narodne novine«, br. 68/12);

25. Uredba Komisije (EU) br. 5/2014 od 6. siječnja 2014. o izmjeni Direktive 2008/38/EZ o utvrđivanju popisa predviđenih namjena korištenja hrane za životinje za posebne hranidbene namjene;
26. Uredba Komisije (EU) br. 1123/2014 od 22. listopada 2014. o izmjeni Direktive 2008/38/EZ o utvrđivanju popisa predviđenih namjena korištenja hrane za životinje za posebne hranidbene namjene;
27. Uredba br. 999/2001 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. svibnja 2001. godine koja postavlja odredbe za sprečavanje, kontrolu i iskorjenjivanje određenih transmisivnih spongiformnih encefalopatija (Prestao važiti Pravilnik za spriječavanje pojave, kontrolu i iskorjenjivanje određenih transmisivnih spongiformnih encefalopatija »Narodne novine«, br. 85/09, 120/11);
28. Uredba br. 56/2013 Komisije od 16. siječnja 2013. godine o izmjeni Dodatka I i IV Uredbe 999/2001 Europskog parlamenta i Vijeća koja postavlja odredbe za sprečavanje, kontrolu i iskorjenjivanje određenih transmisivnih spongiformnih encefalopatija;
29. Uredba (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 21. listopada 2009. o utvrđivanju zdravstvenih pravila za nusproizvode životinjskog podrijetla i od njih dobivene proizvode koji nisu namijenjeni prehrani ljudi, te o stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 1774/2002 (Prestao važiti Pravilnik o nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi »Narodne novine«, br. 87/09, kojim je bila preuzeta Uredba 1774/2002);
30. Uredba Komisije (EU) br. 142/2011 od 25. veljače 2011. o provedbi Uredbe (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju zdravstvenih pravila za nusproizvode životinjskog podrijetla i od njih dobivene proizvode koji nisu namijenjeni prehrani ljudi i o provedbi Direktive Vijeća 97/78/EZ u pogledu određenih uzoraka i predmeta koji su oslobođeni veterinarskih pregleda na granici na temelju te Direktive;
31. Uredba (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane, te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane (Vidi Zakon o hrani »Narodne novine« broj: 81/13, 14/14)
32. Uredba (EZ) br. 882/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o službenim kontrolama koje se provode radi provjeravanja poštivanja propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja;
33. Uredba Europskog parlamenta i Vijeća (EZ) 396/2005 od 23. veljače 2005. godine o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla.

## II. ZAKONI:

1. Zakon o veterinarstvu (»Narodne novine« broj 82/13, 148/13);
2. Zakon o hrani (»Narodne novine« broj: 81/13, 14/14);
3. Zakon o poljoprivredi (»Narodne novine« broj: 30/15);
4. Zakon o službenim kontrolama koje se provode sukladno propisima o hrani, hrani za životinje, o zdravlju i dobrobiti životinja (»Narodne novine« broj: 81/13, 14/14, 56/15);
5. Zakon o veterinarsko medicinskim proizvodima (»Narodne novine« broj: 84/08, 56/13, 15/15);
6. Zakon o genetski modificiranim organizmima (»Narodne novine« broj: 70/05, 137/09, 28/13, 47/14);
7. Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 1829/2003 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. rujna 2003. godine o genetski modificiranoj hrani i hrani za životinje i Uredbe (EZ) br. 1830/2003 Europskog parlamenta i Vijeća od 22. rujna 2003. godine o sljedivosti i označavanju genetski modificiranih organizama i sljedivosti hrane i hrane za životinje proizvedenih od genetski modificiranih organizama kojom se izmjenjuje i dopunjuje Direktiva 2001/18/EZ (»Narodne novine«, br. 18/13, 47/14);
8. Zakon o provedbi uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla (»Narodne novine«, br. 80/13).

## III. PRAVILNICI:

1. Pravilnik o registraciji i odobravanju objekata u kojima posluju subjekti u poslovanju s hranom za životinje (»Narodne novine« broj: 72/08);
2. Pravilnik o registraciji poljoprivrednika koji posluju s hranom za životinje (»Narodne novine« broj: 24/16); (Prestao važiti Pravilnik o registraciji primarnih proizvođača hrane za životinje (»Narodne novine« broj: 153/11);
3. Pravilnik o nepoželjnim tvarima u hrani za životinje (»Narodne novine« broj: 80/10, 124/12);
4. Pravilnik o hrani za životinje za posebne hranidbene namjene (»Narodne novine« broj: 133/13);
5. Pravilnik o ljekovitoj hrani za životinje (»Narodne novine« broj: 120/11);
6. Pravilnik o kategorijama krmiva koje se koriste za označavanje hrane za kućne ljubimce (»Narodne novine« broj: 36/13);
7. Pravilnik o uvjetima za uvoz i stavljanje na tržište hrane za životinje neživotinjskog podrijetla iz trećih zemalja (»Narodne novine« broj: 158/13);

8. Pravilnik o visini pristojbi i naknada za službene kontrole (»Narodne novine« broj: 84/15, 100/15, 14/16);
9. Popis službenih laboratorija u području provedbe veterinarske djelatnosti (»Narodne novine« broj: 123/11);
10. Popis referentnih laboratorija u području provedbe veterinarske djelatnosti (»Narodne novine« broj: 145/11);
11. Popis referentnih laboratorija za hranu i hranu za životinje (»Narodne novine« broj: 48/15);
12. Popis institucija uključenih u nacionalnu mrežu institucija u području sigurnosti hrane i hrane za životinje (»Narodne novine« broj: 138/12);
13. Popis službenih laboratorija za hranu i hranu za životinje (»Narodne novine« broj: 48/15) IV.

## 9. ZAKLJUČAK

Na području sigurnosti hrane za životinje, Europska agencija za sigurnost hrane je u razdoblju od 2013.-2016. godine provela brojna istraživanja na temelju kojih su objavljena znanstvena mišljenja, izvješća i dokumenti. Većina tih tema obrađena je na zahtjev Europske komisije, iako su aktualne teme provedene i samoinicijativno od strane EFSA-e. Objavljeni podaci oblikovali su mnoge zakone i propise na ovom predmetnom području.

Sigurnost i djelotvornost dodataka u hrani za životinje obuhvaća najveći broj istraživanja. Najviše obrađenih tema u navedenom periodu odnosi se na preparate, probiotike, vitamine, aminokiseline i mikroelemente.

Pojedine teme bile su predmet istraživanja više puta, na temelju dostavljenih dokumenata od nekoliko različitih subjekata, no rezultati su bili gotovo identični. Objavljeno je i mišljenje o etilnom esteru  $\beta$ -apo-8'-karotenske kiseline kao bojilu, Ethoxyquinu kao antioksidansu, lignosulfonatima kao emulgatorima, kokcidiostaticima, mineralima gline i mnoga druga. Ne smije se zanemariti važnost istraživanja koja obuhvaćaju kiseline i ostale kemijske spojeve.

Kao aktualnu temu od posebnog značaja valja istaknuti prisutnost mikotoksina u hrani za životinje. Rezultati provedenih istraživanja nesumnjivo ukazuju na visoku prisutnost mikotoksina u hrani i hrani za životinje.

U hranidbi životinja posebnu pozornost potrebno je usmjeriti na odabir kvalitetnih sirovina kako bi se smanjila izloženost životinja različitim mikotoksinima koji bi mogli imati nepoželjan učinak na zdravlje životinja i proizvodne rezultate te posljedično neizravno ugroziti i zdravlje ljudi.

## 10. POPIS LITERATURE

### Knjiga:

1. Domaćinović M. (2006.): Hranidba domaćih životinja, Osijek: Poljoprivredni fakultet

### Rad u časopisu:

1. Bilandžić N. i sur. (2010.): Aflatoxin M1 in raw milk in Croatia. *Food Control*. 21(9), 1279-1281;
2. Bilandžić N. i sur. (2014.): Assessment of aflatoxin M1 contamination in the milk of four dairy species in Croatia. *Food Control*. 43, 18-21;
3. Binder E. et al. (2007.): Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients. *Anim Feed Sci Technol*. 137(3-4), 265-282;
4. Bondy G. S., J. J. Pestka (2003.): Immunomodulation by fungal toxins. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev*. 3(2), 109-143;
5. Hoerr F. J. et al. (1982.): Mycotoxicosis caused by either T-2 toxin or diacetoxyscirpenol in the diet of broiler chickens. *Fund Appl Toxicol*. 2(3), 121-124;
6. Knežević D. i sur. (2014.): Sigurnost i kakvoća hrane za životinje u Republici Hrvatskoj u 2013. godini; *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 125-136;
7. Paterson R. R. M., Lima N. (2010.): How will climate change affect mycotoxins in food? *Food Res Int*. 43(7), 1902-1914;
8. Pitt, J.I. (2000.): Toxigenic fungi and mycotoxins. *Br Med Bull*. 56(1), 184-192;
9. Pleadin J. i sur.: Fuzarijski mikotoksini u hrani i hrani za životinje (2015.); *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*, 6-13;
10. Reddy L., Bhoola K. (2010.): Ochratoxins – food contaminants: impact on human health. *Toxins (Basel)*. 2(4), 771-779;
11. Sokolović M, Šimpraga B. (2006.): Survey of trichothecene mycotoxins in grains and animal feed in Croatia by thin layer chromatography. *Food Control*. 17(9), 733-740;
12. Sokolović M. i Ruk I. (2011.): Sigurnost hrane za životinje i primjena HACCP-a u tvornicama hrane za životinje; *Stočarstvo: Časopis za unapređenje stočarstva*, 219-235;

13. Solomon P. S. (2011.): Assessing the mycotoxigenic threat of necrotrophic pathogens of wheat. *Mycotoxin Res.* 27(4), 231-237;
14. Streit E., et al. (2012.): Current situation of mycotoxin contamination and co-occurrence in animal feed – focus on Europe. *Toxins.* 4(10), 788-803;
15. WU, F. (2004.): Mycotoxin risk assessment for the purpose of setting international regulatory standards. *Environ Sci Technol.* 38(15), 4049-4055;
16. WU, F. (2007.): Measuring the economic impacts of Fusarium toxins in animal feeds. *Anim Feed Sci Tech.* 137(3-4), 363-374.
17. Zachariasova M. et al. (2014.): Occurrence of multiple mycotoxins in European feeding stuffs, assessment of dietary intake by farm animals. *Anim Feed Sci Tech.* 193, 124-140.

Rad u zborniku:

1. Bozoglu F. (2009.): Different mycotoxin inactivation application and their inactivation mechanisms. *Proc Nat Sci Matica Srpska Novi Sad*, 117, 27-35;
2. Hoerr F.J. (2003.): *Mycotoxicoses*. U: SAIF YM, editor. *Diseases of Poultry*. 11 th ed. Ames, Iowa, USA: Iowa State University Press; 1103-1132;
3. Sokolović M., Šimpraga B., Berendika M. (2015.): Pregled pojavnosti mikotoksina u EU, Zbornik radova Peradarski dani 2015., Šibenik, Hrvatska, 114-124.

Jedinica s Interneta:

1. Agag, B. I. (2004.): Mycotoxins in foods and feeds 3-zearalenone. *Ass Univ Bull Environ Res.* 7(2), 159-176,  
[http://www.aun.edu.eg/env\\_enc/env%20mar/env%20oct/159-176.PDF](http://www.aun.edu.eg/env_enc/env%20mar/env%20oct/159-176.PDF)  
(08.08.2016.);
2. Bryden W. L. (2012.): Mycotoxin contamination of the feed supply chain: implications for animal productivity and feed security. *Anim Feed Sci Tech.* 173(1-2), 134-158.,  
[https://www.researchgate.net/publication/257196799\\_Mycotoxin\\_contamination\\_of\\_the\\_feed\\_supply\\_chain\\_Implications\\_for\\_animal\\_productivity\\_and\\_feed\\_security](https://www.researchgate.net/publication/257196799_Mycotoxin_contamination_of_the_feed_supply_chain_Implications_for_animal_productivity_and_feed_security)  
(05.08.2016.);
3. Bullerman L.B., Bianchini A. (2007.): Stability of mycotoxins during food processing. *Int J Food Microbiol.* 119(1-2), 140-146.,

- [https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/TESTFIDPES/document/cohort\\_2011-2013/S1\\_course\\_supports\\_2011\\_2013/opt\\_Food\\_Safety/TD-Tutorial\\_9th\\_December/Transformation\\_group\\_-FIPDes-/Bullerman\\_2007\\_Mycotox\\_stability\\_during\\_processing.pdf?cidReq=TESTFIDPES](https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/TESTFIDPES/document/cohort_2011-2013/S1_course_supports_2011_2013/opt_Food_Safety/TD-Tutorial_9th_December/Transformation_group_-FIPDes-/Bullerman_2007_Mycotox_stability_during_processing.pdf?cidReq=TESTFIDPES) (03.08.2016.);
4. CAST, COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (2003.): Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems. Task Force Report No. 139. Ames, IA,  
[https://www.google.hr/#q=CAST%2C+COUNCIL+FOR+AGRICULTURAL+SCIENCE+AND+TECHNOLOGY+\(2003\).+Mycotoxins:+Risks+in+Plant%2C+Animal%2C+and+Human+Systems.+Task+Force+Report+No.+139.+Ames%2C+IA](https://www.google.hr/#q=CAST%2C+COUNCIL+FOR+AGRICULTURAL+SCIENCE+AND+TECHNOLOGY+(2003).+Mycotoxins:+Risks+in+Plant%2C+Animal%2C+and+Human+Systems.+Task+Force+Report+No.+139.+Ames%2C+IA) (10.08.2016.);
  5. EFSA (2004.): Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to zearalenone as undesirable substance in animal feed. EFSA J. 89, 1-35,  
[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/89.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/89.pdf) (10.08.2016.);
  6. EFSA (2012.): Od polja do stola – znanost u zaštiti potrošača,  
[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate\\_publications/files/efsacorporatebrochure\\_hr.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/efsacorporatebrochure_hr.pdf) (10.08.2016.);
  7. EFSA: Prekogranična suradnja na području sigurnosti hrane:  
[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate\\_publications/files/foodsafetycooperationhr.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/foodsafetycooperationhr.pdf) (10.08.2016.);
  8. Europska agencija za sigurnost hrane: Hrana za životinje,  
<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/feed> (15.05.2016.);
  9. Frisvald J. C. et al. (2004.): Mycotoxins, drugs and other extrolites produced by species in *Penicillium* subgenus *Penicillium*. Stud Mycol. 49, 201-242,  
[http://orbit.dtu.dk/en/publications/mycotoxins-drugs-and-other-extrolites-produced-by-species-in-penicillium-subgenus-penicillium\(8d47dcb0-6f39-462c-982e-7c235cfd2333\).html](http://orbit.dtu.dk/en/publications/mycotoxins-drugs-and-other-extrolites-produced-by-species-in-penicillium-subgenus-penicillium(8d47dcb0-6f39-462c-982e-7c235cfd2333).html) (12.08.2016.);
  10. Horvat A. (2013.): Utjecaj dodatka eteričnog ulja komorača (*Foeniculum vulgare* Mill.) u hranu pilića na rast i antioksidativni status, Diplomski rad, Poljoprivredni



- fakultet, Osijek; <https://repozitorij.pfos.hr/islandora/object/pfos%3A563/datastream/PDF/view> (14.08.2016.);
11. Hrvatska agencija za hranu: EFSA Focal Point za RH, <http://www.hah.hr/efsa/efsa-focal-point-za-rh/> (10.08.2016.);
  12. Hrvatska agencija za hranu: RASSF – brzi sustav uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje, <http://www.hah.hr/sigurnost-hrane/rasff/> (12.08.2016.);
  13. IARC (1993.) International Agency for Research on Cancer. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Some Naturally Occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Amines and Mycotoxins. Lyon: IARC Press.,  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol56/mono56.pdf> (08.08.2016.);
  14. JECFA, Joint Expert Committee on Food Additives (2001.): T-2 and HT-2 toxins. Monographs & Evaluations No. 47, 2001.,  
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v47je06.htm> (10.08.2016.);
  15. JECFA, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (1998.): Position paper on patulin, 30 th session, The Hague, The Netherlands, 9-13 March,  
<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/ac335e/AC335E01.htm> (10.08.2016.);
  16. Milićević D. i sur. (2010.): Real and perceived risks for mycotoxin contamination in foods and feeds: challenges for food safety control. *Toxins*. 2, 572-592,  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3153222/> (07.08.2016.);
  17. Politike Europske unije: Sigurnost hrane (2014.), [https://europa.eu/european-union/file/1300/download\\_hr?token=9PmLDkRu](https://europa.eu/european-union/file/1300/download_hr?token=9PmLDkRu) (11.08.2016.);
  18. Poziv na iskaz interesa za znanstvene stručnjake za članstvo u znanstvenim odborima i Znanstvenom vijeću Europske agencije za sigurnost hrane (Parma, Italija); Službeni list Europske unije (2014.), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/ALL/?uri=CELEX%3AC2014%2F106%2F06> (10.08.2016.);
  19. Puel O., P. Galtier, I. P. Oswald (2010.): Biosynthesis and toxicological effects of patulin. *Toxins (Basel)*. 2(4), 613-631,  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3153204/> (10.08.2016.);
  20. Sokolović M., Gararj Vrhovac V., Šimpraga B. (2008.): T-2 toxin: incidence and toxicity in poultry. *Arh Hig Rada Toksikol*. 59, 43-52, <http://hrcak.srce.hr/21864> (08.08.2016.);

21. Varga J. et al. (2007.): Taxonomic revision of *Aspergillus* section Clavati based on molecular, morphological and physiological data. *Stud Mycol.* 59, 89-106, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2275193/> (09.08.2016.).

## 11.SAŽETAK

Sigurnost hrane za životinje od nemjerljive je važnosti jer ima utjecaj na zdravlje životinja, te zdravlje ljudi konzumacijom namirnica životinjskog podrijetla. Europska agencija za sigurnost hrane, kao ključna sastavnica institucionalnog okvira u Europskoj uniji, u razdoblju od 2013. – 2016. godine, objavila je mnogobrojne publikacije kao rezultate istraživanja u području sigurnosti hrane za životinje. Najveći dio istraživanja obuhvaća sigurnost i djelotvornost dodataka hrani za životinje. Provedena su istraživanja o aminokiselinama, vitaminima, mikroelementima i probioticima, te o kiselinama, kemijskim spojevima i preparatima. Aktualna tema u navedenom periodu bili su mikotoksini u hrani za životinje. Kao rezultat istraživanja dokazana je prisutnost mikotoksina u hrani i hrani za životinje, te su navedene preporuke za njihovo smanjenje.

Ključne riječi: hrana za životinje, dodaci hrani za životinje, mikotoksini

## **12.SUMMARY**

Animal feed safety is very important because it has an impact on animal health and human health by consumption of food of animal origin. The European Food Safety Authority, as a key component of the institutional framework of the European Union in the period from 2013th to 2016th year has published numerous publications as well as the results of research in the field of feed safety. Most of the research included the safety and effectiveness of feed additives. Researches includes amino acids, vitamins, trace elements and probiotics, and the acids, chemical compounds and preparations. Current topic in the mentioned period were mycotoxins in animal feed. As a result of researches, has been proven the presence of mycotoxins in food and feed, and presented the recommendations for their reduction.

Key words: animal feed, feed additives, mycotoxins

## 13.PRILOZI

**Prilog 1.** Tablica tema koja se odnosi na sigurnost hrane za životinje (2013.-2016.)

Red.br.	Naziv teme	Datum objave
1.	Bactocell PA 10 za perad i svinje (Bactocell PA 10 for poultry and pigs)	03.06.2016.
2.	Lactobacillus plantarum DSM 29025 za sve vrste životinja (Lactobacillus plantarum DSM 29025 for all animal species )	03.06.2016.
3.	Levucell SB za prasad i krmače (Levucell SB for piglets and sows)	03.06.2016.
4.	L-Lizin HCl proizveden od Escherichie coli za sve životinjske vrste (L-Lysine HCl produced by Escherichia coli for all animal species)	23.05.2016.
5.	L-treonin proizveden od Escherichie coli za sve životinjske vrste (L-Threonine produced by Escherichia coli for all animal species)	23.05.2016.
6.	Mangan hidroksiklorid za sve vrste životinja (Manganese hydroxychloride for all animal species)	13.05.2016.
7.	L-triptofan proizveden od Escherichie coli za sve životinjske vrste (L-Tryptophan produced by Escherichia coli for all animal species)	13.05.2016.
8.	Diarr-Stop S Plus ® za svinje u tovu Diarr-Stop S Plus® for pigs for fattening	13.05.2016.
9.	Sigurnost Lancera za odlučenu prasad (Safety of Lancer for weaned piglets )	13.05.2016.
10.	Utjecaj unosa bakra na mikrofloru crijeva (svinje / prasad, pilići, mliječne krave) (Effect of copper intake on gut microbiota (pigs/piglets, chickens, dairy cows))	02.05.2016
11.	Sigurnost i učinkovitost etilnog estera $\beta$ -apo-8'-karotenske kiseline (Safety and efficacy of ethyl ester of $\beta$ -apo-8'-carotenoic acid)	01.04.2016.
12.	Natrijev selenit za sve životinjske vrste (Sodium selenite for all animal species)	30.05.2016.
13.	Polioksietilen (20) sorbitan monooleat za sve životinjske vrste (Polyoxyethylene (20) sorbitan monooleate for all animal species)	22.04.2016.
14.	L-lizin i srodni spojevi proizvedeni korištenjem Chlamydia glutamicum za sve vrste životinja (L-lysine and related compounds produced using Corynebacterium glutamicum, for all animal species)	11.04.2016.
15.	Gvanidin octena kiselina za tovnne piliće, kokoši, pijetlove i svinje (Guanidinoacetic acid for chicken for fattening, breeder hens and roosters and pigs)	22.02.2016.
16.	Probiomix B za tovnne piliće Probiomix B for chickens for fattening	18.02.2016.
17.	Mangan-E5 (pet spojeva) za sve vrste životinja (Manganese-E5 (five compounds) for all animal species)	18.02.2016.

18.	Željezo-E1 (sedam spojeva) za sve vrste životinja (Iron-E1 (seven compounds) for all animal species)	18.02.2016.
19.	Kemijska skupina 14 za sve vrste životinja (Chemical group 14 for all animal species)	12.02.2016.
20.	Derivati piridina, pirola i kinolina (CG 28) za sve životinjske vrste (Pyridine, pyrrole and quinoline derivatives (CG 28) for all animal species)	11.02.2016.
21.	RONOZYME® NP za svinje u tovu (RONOZYME® NP for pigs for fattening)	10.02.2016.
22.	Priručnik za izvješćivanje o zoonozama (Manual for reporting on zoonoses)	29.01.2016.
23.	Priručnik za izvješćivanje o antimikrobnoj rezistenciji (Manual for reporting on antimicrobial resistance)	29.01.2016.
24.	Vitamin B2 proizveden od B. subtilis za sve vrste životinja (Vitamin B2 produced by B. subtilis for all animal species)	15.01.2016.
25.	L-treonin proizvodi E.coli za svih životinjskih vrsta (L-Threonine produced by E. coli for all animal species)	05.01.2016.
26.	L-triptofan proizvodi E.coli za svih životinjskih vrsta (L-Tryptophan produced by E. coli for all animal species)	05.01.2016.
27.	Alifatski i aromatski ugljikovodici (CG 31) za sve životinjske vrste (Aliphatic and aromatic hydrocarbons (CG 31) for all animal species)	05.01.2016.
28.	Benzojeva kiselina za tovljenike i sve životinjske vrste (Benzoic acid for pigs for fattening and all animal species)	05.01.2016.
29.	Natugrain® TS za tovne piliće (Natugrain® TS for chickens for fattening)	05.01.2016.
30.	L-arginin proizveden korištenjem Chlamydie glutamicum za sve životinjske vrste (L-Arginine produced using Corynebacterium glutamicum for all animal species)	05.01.2016.
31.	Ilit, montmorilonit i kaolinit za sve vrste životinja (Illite, montmorillonite and kaolinite for all animal species)	05.01.2016.
32.	Konjugirana linolna kiselina (T10, C12 izomer) –metil ester za svinje i krave (Conjugated linoleic acid (t10,c12 isomer)-methylester for pigs and cows)	05.01.2016.
33.	Mliječna kiselina i kalcijev laktat za sve životinjske vrste (Lactic acid and calcium lactate for all animal species)	11.12.2015.
34.	Ethoxyquin za sve vrste životinja (Ethoxyquin for all animal species)	18.11.2015.
35.	Axtra®PHY za perad i svinje (Axtra®PHY for poultry and pigs)	12.11.2015.
36.	Sigurnost i učinkovitost Liderfeed® (eugenol) za tovne piliće (Safety and efficacy of Liderfeed® (eugenol) for chickens for fattening)	11.11.2015.
37.	Aditiv 036 10 za prasade i manje životinje (Additive 036 10 for piglets and minor species)	10.11.2015.

38.	Natrijev selenit za sve životinjske vrste (Sodium selenite for all animal species)	30.04.2016.
39.	Kemijska skupina 5 za sve vrste životinja (Chemical Group 5 for all animal species)	10.11.2015.
40.	L-triptofan proizveden s E. coli za sve životinjske vrste (L-Tryptophan produced with E. coli for all animal species)	05.01.2016.
41.	L-treonin proizveden s E. coli za sve životinjske vrste (L-Threonine produced with E. coli for all animal species)	05.01.2016.
42.	Sorbinska kiselina i kalijev sorbat za sve životinjske vrste (Sorbic acid and potassium sorbate for all animal species)	28.09.2015.
43.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Biosprint® (Saccharomyces cerevisiae MUCL 39885) za male preživače za proizvodnju mesa i mlijeka (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Biosprint® (Saccharomyces cerevisiae MUCL 39885) for minor ruminant species for meat and milk production)	27.07.2015.
44.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti lignosulfonata kao dodatka hrani za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of lignosulphonate as a feed additive for all animal species)	06.07.2015.
45.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti ENZY PHOSTAR® (6-fitaza) kao dodatka hrani za perad i svinje (Scientific Opinion on the safety and efficacy of ENZY PHOSTAR® (6-phytase) as a feed additive for avian and porcine species)	06.07.2015.
46.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Cylactin® (Enterococcus faecium NCIMB 10415) kao dodatka hrani za tovljenike, prasade i krmače (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Cylactin® (Enterococcus faecium NCIMB 10415) as a feed additive for pigs for fattening, piglets and sows)	03.07.2015.
47.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina B12 (cijanokobalamin) u produkciji Ensifer adhaerens kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Lohmann Animal Health (Scientific Opinion on safety and efficacy of vitamin B12 (cyanocobalamin) produced by Ensifer adhaerens when used as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by Lohmann Animal Health)	22.05.2015.
48.	Učinkovitost Fecinor® i Fecinor® plus (Enterococcus faecium) kao dodatka hrani za odbitu prasade (Efficacy of Fecinor® and Fecinor® plus (Enterococcus faecium) as feed additives for weaned piglets)	21.05.2015.

49.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva željeza (E1) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: na temelju dokumentacije dostavljene od strane Ankerpoort N.V. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of iron compounds (E1) as feed additives for all animal species: ferrous carbonate based on a dossier submitted by Ankerpoort N.V.)	21.05.2015.
50.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva cinka (E6) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste (cink-acetat, dihidrat; cinkov klorid, bezvodni; cinkov oksid, cink sulfat, heptahidrat, cink sulfat, monohidrat, cink (kelat amino)) (Scientific Opinion on the safety and efficacy of zinc compounds (E6) as feed additives for all animal species (zinc acetate, dihydrate; zinc chloride, anhydrous; zinc oxide; zinc sulphate, heptahydrate; zinc sulphate, monohydrate; zinc chelate of amino))	07.04.2015.
51.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva bakra (E4) u obliku dodatka hrani za sve životinjske vrste (bakrov acetat, monohidrat; osnovni bakrov karbonat, monohidrat, bakrov klorid dihidrat; bakrov oksid, bakrov sulfat, pentahidrat;) (Scientific Opinion on the safety and efficacy of copper compounds (E4) as feed additives for all animal species (cupric acetate, monohydrate; basic cupric carbonate, monohydrate; cupric chloride, dihydrate; cupric oxide; cupric sulphate, pentahydrate;))	01.04.2015.
52.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti alifatskih i aromatskih ugljikovodika (kemijska grupa 31) kada se koriste kao arome za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of aliphatic and aromatic hydrocarbons (chemical group 31) when used as flavourings for all animal species)	31.03.2015.
53.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Cygro® 10G (maduramicin amonij- $\alpha$ ) za pure (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Cygro® 10G (maduramicin ammonium- $\alpha$ ) for turkeys)	18.02.2015.
54.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti heksametilen tetramina kao dodatka silaži za svinje, perad, goveda, ovce, koze, zečeve i konje (Scientific Opinion on the safety and efficacy of hexamethylene tetramine as a silage additive for pigs, poultry, bovines, sheep, goats, rabbits and horses)	18.02.2015.
55.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti limunske kiseline kada se koristi kao tehnološki aditiv (konzervans) za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of citric acid when used as a technological additive (preservative) for all animal species)	17.02.2015.



56.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti limunske kiseline kada se koristi kao tehnološki aditiv (regulator kiselosti) za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of citric acid when used as a technological additive (acidity regulator) for all animal species)	17.02.2015.
57.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti Hostazym X-a kao dodatka hrani za perad i svinje (Scientific Opinion on the safety of Hostazym X as a feed additive for poultry and pigs)	19.01.2015.
58.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Bacillus subtilis PB6 (Bacillus subtilis) kao dodatka hrani za kokoši nesilice i manje vrste nesilica (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Bacillus subtilis PB6 (Bacillus subtilis) as a feed additive for laying hens and minor poultry species for laying)	13.01.2015.
59.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti glicirizinske kiseline (kemijske grupe 30, razne tvari) kada se koristi kao začim za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of glycyrrhizic acid ammoniated (chemical group 30, miscellaneous substances) when used as a flavouring for all animal species)	13.01.2015.
60.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Friedland gline (montmorilonit-ilit mješoviti sloj gline) kada se koristi kao tehnološki aditiv za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Friedland clay (montmorillonite–illite mixed layer clay) when used as technological additive for all animal species)	20.11.2014.
61.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti mravlje kiseline kada se koristi kao tehnološki aditiv za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of formic acid when used as a technological additive for all animal species)	02.10.2014.
62.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti taninske kiseline kada se koristi kao pojačivač okusa hrane za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of tannic acid when used as feed flavouring for all animal species)	01.10.2014.
63.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti MycoCell (Saccharomyces cerevisiae) kao dodatka hrani za mliječne krave (Scientific Opinion on the safety and efficacy of MycoCell (Saccharomyces cerevisiae) as a feed additive for dairy cows)	30.09.2014.
64.	Znanstveno mišljenje o učinkovitosti Lactobacillus plantarum (NCIMB 30238) i Pediococcus pentosaceus (NCIMB 30237) kao dodatka silaži (Scientific Opinion on the efficacy of Lactobacillus plantarum (NCIMB 30238) and Pediococcus pentosaceus (NCIMB 30237) as silage additives)	30.09.2014.

65.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti formaldehida kao sredstva za higijenu hrane za svinje i perad (Scientific Opinion on the safety and efficacy of formaldehyde as a feed hygiene substance in feed for pigs and poultry)	22.07.2014.
66.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti sorbinske kiseline i kalijevog sorbata, kada se koristi kao tehnološki dodatak za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of sorbic acid and potassium sorbate when used as technological additives for all animal species)	18.07.2014.
67.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Lactobacillus acidophilus D2 / CSL (Lactobacillus acidophilus) za kokoši nesilice (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Lactobacillus acidophilus D2/CSL (Lactobacillus acidophilus) for laying hens)	17.07.2014.
68.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti bakar kelata L-lizin-HCl kao dodatka hrani za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of copper chelate of L-lysinate-HCl as feed additive for all animal species)	17.07.2014.
69.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Toyocerin® (Bacillus toyonensis) kao dodatka hrani za tovne piliće, odbitu prasadi, tovljenike, krmače za reprodukciju, tovnu junad i telad u uzgoju i kuniće (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Toyocerin® (Bacillus toyonensis) as a feed additive for chickens for fattening, weaned piglets, pigs for fattening, sows for reproduction, cattle for fattening and calves for rearing and for rabbits)	03.07.2014.
70.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti natrijevog bisulfata (SBS) za sve vrste životinja kao konzervans i aditiv za silažu (Scientific Opinion on the safety and efficacy of sodium bisulphate (SBS) for all species as preservative and silage additive)	18.06.2014.
71.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti korištenja aminokiselina (kemijske skupine 34) kada se koriste kao arome za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of the use of amino acids (chemical group 34) when used as flavourings for all animal species)	06.05.2014.
72.	Smjernice za procjenu toksičnog potencijala Bacillus vrsta kada se koriste u hranidbi životinja (Guidance on the assessment of the toxigenic potential of Bacillus species used in animal nutrition)	05.05.2014.
73.	Znanstveno mišljenje o potencijalnom smanjenju trenutno dopuštene maksimalne količine cinka u potpunoj krmnoj smjesi (Scientific Opinion on the potential reduction of the currently authorised maximum zinc content in complete feed)	05.05.2014.

74.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva željeza (E1) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: željezov(II) sulfat monohidrat na temelju dokumentacije dostavljene od strane Kronos International, Inc. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of iron compounds (E1) as feed additives for all species: Ferrous sulphate monohydrate based on a dossier submitted by Kronos International, Inc.)	26.03.2014.
75.	Opsežna literatura istraživanja o bioraspoloživosti odabranih elemenata u tragovima u hrani za životinje: nekompatibilnosti i interakcija (Extensive Literature Search on the bioavailability of selected trace elements in animal nutrition: Incompatibilities and interactions)	17.03.2014.
76.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti vitamina D3 (kolekalciferol) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste ili kategorije na temelju dokumentacije dostavljene od strane Lohmann Animal Health GmbH (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin D3 (cholecalciferol) as a feed additive for all animal species or categories based on a dossier submitted by Lohmann Animal Health GmbH)	20.02.2014.
77.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti formaldehida za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Regal BV (Scientific Opinion on the safety and efficacy of formaldehyde for all animal species based on a dossier submitted by Regal BV)	18.02.2014.
78.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti formaldehida za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Adiveter S. L. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of formaldehyde for all animal species based on a dossier submitted by Adiveter S.L.)	18.02.2014.
79.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Bonvitala (Enterococcus faecium) kao dodatka hrani za krmače (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Bonvital (Enterococcus faecium) as a feed additive for sows)	18.02.2014.
80.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti jabučne kiseline i smjese natrijeva i kalcijevog malata, kada se koristi kao tehnološki aditiv za sve životinjske vrste (Scientific Opinion on the safety and efficacy of malic acid and a mixture of sodium and calcium malate when used as technological additives for all animal species)	18.02.2014.
81.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti vitamina K3 (menadion natrijevog bisulfata i menadion nikotinamid bisulfita) kao dodatka hrani za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin K3 (menadione sodium bisulphite and menadione nicotinamide bisulphite) as a feed additive for all animal species)	16.01.2014.

82.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina B2 (80%) kao riboflavina proizvedenog od Bacillus subtilis za sve vrste životinja, na temelju dokumentacije dostavljene od strane VITAC EEIG (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin B2 (80 %) as riboflavin produced by Bacillus subtilis for all animal species, based on a dossier submitted by VITAC EEIG)	16.01.2014.
83.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Lactobacillus brevis (DSMZ 16680) kao aditiva za silažu za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Lactobacillus brevis (DSMZ 16680) as a silage additive for all species)	15.01.2014.
84.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Lactobacillus fermentum (NCIMB 30169) kao aditiva za silažu za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Lactobacillus fermentum (NCIMB 30169) as a silage additive for all species)	15.01.2014.
85.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Safizym® X (endo-1,4-beta-ksilanaze) kao dodatka hrani za piliće i purane za tov i kokoši nesilice (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Safizym® X (endo-1,4-beta-xylanase) as a feed additive for chickens and turkeys for fattening and laying hens)	14.01.2014.
86.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Lactobacillus plantarum (CECT 4528) kao aditiva za silažu za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Lactobacillus plantarum (CECT 4528) as a silage additive for all species)	13.01.2014.
87.	Znanstveno mišljenje o učinkovitosti Ronozyme® Rumistar (alfa-amilaze) kao dodatka hrani za mliječne krave (Scientific Opinion on the efficacy of Ronozyme® Rumistar (alpha-amylase) as a feed additive for dairy cows)	30.10.2013.
88.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva mangana (E5) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: mangan oksid i mangan sulfat monohidrat, na temelju dokumentacije dostavljene od strane Eramet & Comilog Chemicals S.A. (Scientific opinion on the safety and efficacy of manganese compounds (E5) as feed additives for all species: manganous oxide and manganous sulphate monohydrate, based on a dossier submitted by Eramet & Comilog Chemicals S.A.)	30.10.2013.
89.	Znanstveno mišljenje o djelotvornosti i sigurnosti Quantum® Blue (6-fitaza) kao dodatka hrani za perad (osim nesilica) i svinje (Scientific opinion on the efficacy and safety of Quantum® Blue (6-phytase) as a feed additive for poultry (except laying hens) and pigs)	02.10.2013.

90.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (NBRC 0203), <i>Lactobacillus plantarum</i> (NBRC 3070) i <i>Lactobacillus casei</i> (NBRC 3425) kao aditiva silaže za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (NBRC 0203), <i>Lactobacillus plantarum</i> (NBRC 3070) and <i>Lactobacillus casei</i> (NBRC 3425) as a silage additive for all species)	02.10.2013.
91.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Endofeed® DC (endo-1,3 (4) beta-glukanaze i endo-1,4-beta-ksilanaze) kao dodatka hrani za tovne piliće, nesilice, tovljenike, manju perad i svinje (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Endofeed® DC (endo-1,3(4)-beta-glucanase and endo-1,4-beta-xy lanase) as a feed additive for chickens for fattening, laying hens, pigs for fattening and minor poultry and porcine species)	01.08.2013.
92.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva mangana (E5) kao dodatka hrani za sve vrste životinja: mangan oksid, na temelju dokumentacije dostavljene od strane Poortershaven Industriële Mineralen B.V. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of manganese compounds (E5) as feed additives for all animal species: manganous oxide, based on a dossier submitted by Poortershaven Industriële Mineralen B.V.)	01.08.2013.
93.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti L-treonina proizvedenog od <i>Escherichia coli</i> (FERM BP-10942) za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Ajinomoto Eurolysine SAS (Scientific opinion on the safety and efficacy of L-threonine produced by <i>Escherichia coli</i> (FERM BP-10942) for all animal species based on a dossier submitted by Ajinomoto Eurolysine SAS)	29.07.2013.
94.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti L-tirozina za sve vrste životinja (Scientific opinion on the safety and efficacy of L-tyrosine for all animal species)	11.07.2013.
95.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti vitamina D3 (kolekalciferol) kao dodatka hrani za svinje, prasce, krave, ovce, telad, konje, tovne piliće, pure, ostalu perad, ribe i druge životinjske vrste ili kategorije, na temelju... (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin D3 (cholecalciferol) as a feed additive for pigs, piglets, bovines, ovines, calves, equines, chickens for fattening, turkeys, other poultry, fish and other animal species or categories, based on a)	11.07.2013.

96.	Pregled tvari / sredstava koji imaju izravan pozitivan učinak na okoliš: Način djelovanja i procjena učinkovitosti (Review of substances/agents that have direct beneficial effect on the environment: mode of action and assessment of efficacy)	11.06.2013.
97.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti L-selenometionina kao dodatka hrani za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of L-selenomethionine as feed additive for all animal species)	27.05.2013.
98.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti bezvodnog oblika betaina kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Trouw Nutritional International B.V. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of betaine anhydrous as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by Trouw Nutritional International B.V.)	14.05.2013.
99.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti betaina (bezvodni oblik betaina i betain hidroklorid) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane VITAC EEIG (Scientific Opinion on the safety and efficacy of betaine (betaine anhydrous and betaine hydrochloride) as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by VITAC EEIG)	14.05.2013.
100.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti bezvodnog oblika betaina kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane Danisco Animal Nutrition (Scientific Opinion on the safety and efficacy of betaine anhydrous as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by Danisco Animal Nutrition)	13.05.2013.
101.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti mikroorganizma DSM 11798 kada se koriste kao tehnološki dodatak u hrani za svinje (Scientific Opinion on the safety and efficacy of micro-organism DSM 11798 when used as a technological feed additive for pigs)	
102.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Provita LE (Enterococcus faecium i Lactobacillus rhamnosus) kao dodatka hrani u uzgoju teladi (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Provita LE (Enterococcus faecium and Lactobacillus rhamnosus) as a feed additive for calves for rearing)	08.04.2013.
103.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti L-cisteina za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of L-cystine for all animal species)	08.04.2013.

104.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Bonvitala (Enterococcus faecium) za kokoši nesilice i drugu perad (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Bonvital (Enterococcus faecium) for chickens reared for laying and minor avian species)	05.04.2013.
105.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti spojeva joda(E2) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: bezvodni kalcij jodat prevučeni granulirani pripravak), na temelju dokumentacije dostavljene od strane Doxal Italia S.p.A. (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Iodine compounds (E2) as feed additives for all species: calcium iodate anhydrous (coated granulated preparation), based on a dossier submitted by Doxal Italia S.p.A.)	27.03.2013.
106.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti Hostazym X (endo-1,4-beta-ksilanaze) kao dodatka hrani za perad, prasce i tovljenike (Scientific Opinion on the safety and efficacy of Hostazym X (endo-1,4-beta-xylanase) as a feed additive for poultry, piglets and pigs for fattening)	22.02.2013.
107.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti mravlje kiseline kao dodatka hrani za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of fumaric acid as a feed additive for all animal species)	21.02.2013.
108.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina C (askorbinska kiselina, natrijev askorbat, kalcij askorbat, askorbil palmitat, natrij kalcij askorbil fosfata i natrij askorbil fosfata) kao dodatka hrani za sve vrste životinja temeljeno na... (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin C (ascorbic acid, sodium ascorbate, calcium ascorbate, ascorbyl palmitate, sodium calcium ascorbyl phosphate and sodium ascorbyl phosphate) as a feed additive for all animal species based on a)	20.02.2013.
109.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina C (askorbinska kiselina i natrijev kalcijev fosfat askorbil) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste na temelju dokumentacije dostavljene od strane VITAC EEIG (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin C (ascorbic acid and sodium calcium ascorbyl phosphate) as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by VITAC EEIG)	20.02.2013.
110.	Znanstveno mišljenje o Cylactin® (Enterococcus faecium) za telad, janjad i jarad u uzgoju i tovu (Scientific Opinion on Cylactin® (Enterococcus faecium) for calves, lambs and kids for rearing and for fattening)	20.02.2013.

111.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti spojeva joda (E2) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: bezvodni kalcijev jodat, na temelju dokumentacije dostavljene od strane Kalibar Europe SPRL / BVBA (Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous, based on a dossier submitted by Calibre Europe SPRL/BVBA)	19.02.2013.
112.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti spojeva joda (E2) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: bezvodni kalcijev jodat i kalijev jodid, na temelju dokumentacije dostavljene od strane HELM AG (Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by HELM AG)	19.02.2013.
113.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i učinkovitosti spojeva joda (E2) kao dodataka hrani za sve vrste životinja: bezvodni kalcijev jodat i kalijev jodida, na temelju dokumentacije dostavljene od strane Ajay Europe SARL (Scientific Opinion on the safety and efficacy of iodine compounds (E2) as feed additives for all animal species: calcium iodate anhydrous and potassium iodide, based on a dossier submitted by Ajay Europe SARL)	19.02.2013.
114.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti ortofosforne kiseline za sve vrste životinja (Scientific Opinion on the safety and efficacy of orthophosphoric acid for all animal species)	22.01.2013.
115.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti vitamina A (retinil acetat, retinil palmitat i retinil propionat) kao dodatka hrani za sve životinjske vrste i kategorije (Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin A (retinyl acetate, retinyl palmitate and retinyl propionate) as a feed additive for all animal species and categories)	08.01.2013.
116.	Znanstveno mišljenje o sigurnosti i djelotvornosti CAROPHYLL® Red 10% (priprema canthaxanthin) za svu perad za rasplod (kokoši, pure i ostalu perad) (Scientific opinion on the safety and efficacy of CAROPHYLL® Red 10% (preparation of canthaxanthin) for all poultry for breeding purposes (chickens, turkeys and other poultry))	08.01.2013.



## 14.POPIS TABLICA

<b>Red. br.</b>	<b>Naziv tablice</b>	<b>Br. str.</b>
1.	Dodaci stočnoj hrani kao predmet istraživanja Europske agencije za sigurnost hrane (2013.-2016.)	24
2.	Kiseline i ostali kemijski spojevi kao predmet EFSA-ina istraživanja (2013.-2016.)	25
3.	Obavijesti o pojavnosti mikotoksina u hrani i hrani za životinje (RASFF, 2014.)	41

## 15.POPIS SLIKA

<b>Red. br.</b>	<b>Naziv slike</b>	<b>Br. str.</b>
1.	Logo Europske agencije za sigurnost hrane	7
2.	Primjer rasta toksikotvornih plijesni	34
3.	Aflatoksin utvrđen u kukuruзу	36
4.	Klip razoren fuzarioznim plijesnima	38
5.	Detalji klipa razorenog fuzarioznim plijesnima	38
6.	Presjek zdravog i fuzarioznim plijesnima zahvaćenog kukuruза	39

## 16.POPIS SHEMA

<b>Red. br.</b>	<b>Naziv sheme</b>	<b>Br. str.</b>
1.	Procjenitelji rizika i donositelji odluka na području sigurnosti hrane	8
2.	Struktura EFSA-e	14

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika, smjer Hranidba domaćih životinja

Prioritetne i aktualne teme u području sigurnosti hrane za životinje na razini EU (2013.- 2016.)

Dajana Paliž

## Sažetak:

Sigurnost hrane za životinje od nemjerljive je važnosti jer ima utjecaj na zdravlje životinja te zdravlje ljudi konzumacijom namirnica životinjskog podrijetla. Europska agencija za sigurnost hrane, kao ključna sastavnica institucionalnog okvira u Europskoj uniji, u razdoblju od 2013. – 2016. godine, objavila je mnogobrojne publikacije kao rezultate istraživanja u području sigurnosti hrane za životinje. Najveći dio istraživanja obuhvaća sigurnost i djelotvornost dodataka hrani za životinje. Provedena su istraživanja o aminokiselinama, vitaminima, mikroelementima i probioticima, te o kiselinama, kemijskim spojevima i preparatima. Aktualna tema u navedenom periodu bili su mikotoksini u hrani za životinje. Kao rezultat istraživanja dokazana je prisutnost mikotoksina u hrani i hrani za životinje te su navedene preporuke za njihovo smanjenje.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** Prof.dr.sc. Boris Antunović

**Broj stranica:** 71

**Broj slika:** 6

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 13

**Broj priloga:** 1

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** hrana za životinje, dodaci hrani za životinje, mikotoksini

**Datum obrane:** 29.09.2016.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Boris Antunović, mentor
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Graduate thesis**  
**Faculty of Agriculture**  
**University Graduate Studies Zootechnique, course The Nutrition of Domestic Animals**

Prioritised and current topics in the field of feed safety at EU level (2013.-2016.)  
Dajana Paliž

### **Abstract:**

Animal feed safety is very important because it has an impact on animal health and human health human by consumption of food of animal origin. The European Food Safety Authority, as a key component of the institutional framework of the European Union in the period from 2013th to 2016th year has published numerous publications as well as the results of research in the field of feed safety. Most of the research included the safety and effectiveness of feed additives. Researches includes amino acids, vitamins, trace elements and probiotics, and the acids, chemical compounds and preparations. Current topic in the mentioned period were mycotoxins in animal feed. As a result of researches, has been proven the presence of mycotoxins in food and feed, and presented the recommendations for their reduction.

Key words: animal feed, feed additives, mycotoxins

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** Prof.dr.sc. Boris Antunović

**Number of pages:** 71

**Number of figures:** 6

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 13

**Number of appendices:** 1

**Original in:** Croatian

**Key words:** animal feed, feed additives, mycotoxins

**Thesis defended on date:** 29.09.2016.

### **Reviewers:**

1. Prof.dr.sc. Pero Mijić, president of the Commission
2. Prof.dr.sc. Boris Antunović, mentor
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, member of the Commission

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.